



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

APLICACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL ESTADO EMOCIONAL DE LOS ALUMNOS POR MEDIO DE TWITTER

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Sebastián Villa Ponce

Tutor: José Luis Poza Luján

Miguel Rebollo Pedruelo

Ángeles Calduch Losa

2017-2018



Resum

Qualsevol docent sap que hi ha parts de la seua docència diària que són més fàcils d'assimilar per als alumnes i que aquesta assimilació per part de l'alumne depèn de molts factors, la majoria d'ells aliens a l'esforç i motivació del docent.

Un dels factors més importants i en què sí que pot influir el docent és l'estat emocional de l'alumne, sempre que aquest es present. Perquè la persona encarregada de donar docència tinga consciència del nivell emocional dels alumnes es va a utilitzar un mètode per a l'anàlisi de l'estat emocional basat en la publicació d'aquest estat d'una forma simbòlica per part de tots i cada un dels alumnes presents en la docència.

L'eina que utilitzaran els alumnes és una aplicació mòbil que serà l'encarregada d'enviar missatges d'estat a la que serà la plataforma de control d'estats (Twitter), plataforma de la qual seran extrets les dades necessàries per a extrapolar la situació emocional del conjunt de els alumnes al llarg d'una docència.

Aquestes dades permetran analitzar de forma objectiva en què intervals de temps els alumnes han estat més capaços de mantenir el seu nivell d'atenció, que parteix de la matèria és més interessant o està millor explicada, perquè ha estat costós seguir la classe i molts altres aspectes influents en la docència.

Totes aquestes dades permetran als docents canviar, millorar o provar formes diferents per aconseguir mantenir al major nombre possible de l'alumnat atent i millorar el nivell d'aprenentatge des de les aules (sempre complementat amb els esforços dels alumnes dins i fora de les hores de classe).

Resumen

Cualquier docente sabe que hay partes de su docencia diaria que son más fáciles de asimilar para los alumnos y que esta asimilación por parte del alumno depende de muchos factores, la mayoría de ellos ajenos al esfuerzo y motivación del docente.

Uno de los factores más importantes y en el que sí que puede influir el docente es el estado emocional del alumno, siempre y cuando este esté presente, y para que la persona encargada de dar docencia tenga conciencia del nivel emocional de los alumnos se va a utilizar un método para el análisis del estado emocional basado en la publicación de dicho estado de una forma simbólica por parte de todos y cada uno de los alumnos presentes en la docencia.

La herramienta que utilizarán los alumnos es una aplicación móvil que será la encargada de enviar mensajes de estado a la que será la plataforma de control de estados (Twitter), plataforma de la que serán extraídos los datos necesarios para extrapolar la situación emocional del conjunto de los alumnos a lo largo de una docencia.

Estos datos permitirán analizar de forma objetiva en que intervalos de tiempo los alumnos han sido más capaces de mantener su nivel de atención, que parte de la materia es más interesante o está mejor explicada, porque ha sido costoso seguir la clase y otros muchos aspectos influyentes en la docencia.

Todos estos datos permitirán a los docentes cambiar, mejorar o probar formas distintas para lograr mantener al mayor número posible del alumnado atento y mejorar el nivel de aprendizaje desde las aulas (siempre complementado con los esfuerzos de los alumnos dentro y fuera de las horas de clase).

Palabras clave: docencia, twitter, emociones, aplicación.

Abstract

Any teacher knows that there are parts of his daily teaching that are easier for students to assimilate and this assimilation by the student depends on many factors, most of them unrelated to the effort and motivation of the teacher.

One of the most important factors which can influence the teacher is the emotional state of the student, as long as it is present. For the person in charge of teaching is aware of the emotional level of the students is going to use a method for the analysis of the emotional state based on the publication of said state in a symbolic way by each and every one of the students present in the teaching.

The tool that students will use is a mobile application that will be responsible for sending status messages to the state control platform (Twitter), from which the necessary data will be extracted to extrapolate the emotional situation of the group of the students throughout a teaching.

These data will allow objectively analyze in which time intervals students have been more able to maintain their level of attention, which part of the subject is more interesting or is better explained, because it has been expensive to follow the class and many other influential aspects in teaching.

All these data will allow teachers to change, improve or try different ways to keep as many students as possible attentive and improve the level of learning from the classroom (always complemented with the efforts of students inside and outside school hours).

Keywords: teaching, twitter, emotions, application.

Tabla de contenidos

Contenido

1.	Introducción.....	7
1.1.	Motivación	7
1.2.	Objetivos	7
1.3.	Descripción del documento	8
2.	Entorno de realización	9
2.1.	Introducción	9
2.2.	Sistemas similares	9
2.2.1.	Twitter Analytics.....	9
2.2.2.	Tweetails	14
2.2.3.	Twitonomy	17
2.2.4.	Sentiment140	21
2.2.5.	Sentiment Viz	22
2.3.	Análisis	25
2.3.1.	Análisis cuantitativo	26
2.3.2.	Análisis cualitativo	26
2.3.3.	Síntesis	28
2.3.4.	Tecnología a utilizar	28
2.3.5.	Conclusiones	29
3.	Especificación de requisitos	30
3.1.	Introducción.....	30
3.1.1.	Propósito	30
3.1.2.	Alcance	30
3.1.3.	Personal involucrado.....	30
3.1.4.	Definiciones, acrónimos y abreviaturas	32
3.2.	Descripción general	32
3.2.1.	Perspectiva del producto	32
3.2.2.	Funcionalidad del producto	33
3.2.3.	Características de los usuarios	34
3.2.4.	Restricciones	35
3.3.	Requisitos específicos	36
3.3.1.	Requisitos de interfaz.....	36

3.3.2.	Requisitos funcionales.....	38
3.3.3.	Otros requisitos.....	39
3.3.4.	Conclusiones	39
4.	Diseño.....	40
4.1.	Introducción.....	40
4.2.	Especificación conceptual	40
4.3.	Especificación formal	41
4.3.1.	Capa de presentación.....	41
4.3.2.	Capa de negocio	44
4.3.3.	Capa de persistencia	46
4.4.	Conclusión.....	47
5.	Implementación	48
5.1.	Introducción.....	48
5.1.1.	Integración con Twitter	48
5.1.2.	OAuth de Twitter.....	48
5.1.3.	Aplicación móvil	49
5.1.4.	Conclusiones	51
6.	Conclusiones.....	52
6.1.	Dificultades y soluciones.....	52
6.2.	Trabajo a futuro	53
6.3.	Agradecimientos	53

1. Introducción

1.1. *Motivación*

En los últimos 50 años es evidente que la tecnología ha evolucionado de forma exponencial, pero no todos los aspectos de la sociedad han evolucionado al mismo ritmo.

El sistema educativo español es uno de esos aspectos que han tenido algunas dificultades para adaptarse a la era de las nuevas tecnologías donde la interacción entre muchas personas en tiempo real está al alcance de la mano de forma literal.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, la edad media actual para que los menores tengan su primer teléfono móvil es entre los 10 y los 12 años. Este dato confirma que en la actualidad la gran mayoría de los estudiantes de cualquier edad mayor de 12 años tiene acceso a la red y a las redes sociales desde su móvil.

Este suceso se suele ver como un inconveniente en el sistema educativo, pero este proyecto pretende demostrar que la tecnología puede ser muy beneficiosa para el sistema educativo (independientemente de la nación y cultura).

Para llevar a cabo este propósito se va a desarrollar una aplicación móvil que permitirá mediante la autenticación y uso de la red social Twitter enviar por parte de los alumnos su estado emocional y cualquier dato de interés que quiera ofrecer el alumno. Estos datos serán extraídos de la red y analizados para posteriormente ser mostrados en una web a la que solo los docentes y el administrador de la web tendrán acceso.

1.2. *Objetivos*

El objetivo principal del proyecto es desarrollar un sistema que permita a los alumnos expresar en tiempo real su estado emocional durante el transcurso de una clase para que posteriormente el profesor o docente pueda analizar los resultados y adaptar, mejorar o cambiar todos los aspectos necesarios de su metodología de enseñanza para lograr unos resultados más satisfactorios.

El objetivo principal se ve cumplido mediante una serie de objetivos específicos que se muestran a continuación:

- Estudiar sistemas similares que desarrollan soluciones similares para problemas parecidos, obteniendo así unas características genéricas que permitan la especificación del sistema que se desea implementar.
- Especificar mediante el uso de algunos estándares aprendidos a lo largo de esta fase de los estudios, los requisitos para desarrollarlo desde la perspectiva de un ingeniero de informática.
- Implementar el sistema de forma que cumpla con los estándares y requisitos especificados.

1.3. Descripción del documento

Este documento está dividido en 6 capítulos basados en el desarrollo del sistema.

El contenido de los capítulos es el siguiente:

Capítulo 1: Introducción

Es el capítulo actual y contiene todo lo referente a la presentación del proyecto y los datos que necesitarán conocer los lectores para seguir debidamente el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Entorno de realización

En los proyectos que tienen una gran magnitud como este, es necesaria una fase de análisis donde se estudie el entorno, características y necesidades de los usuarios a los que están encaradas las aplicaciones analizadas. Este análisis permitirá hacer una selección de las características necesarias para nuestro sistema, que necesidades de los usuarios cubre y a que usuarios va a ser enfocada.

Capítulo 3: Especificación de requisitos

En base a las características a las que se ha llegado en el capítulo 2, se hace una especificación de requisitos mediante el estándar IEE 830 para decidir qué requisitos funcionales tendrá el sistema que se va a crear en la fase de implementación.

Capítulo 4: Diseño del sistema

El sistema que se va a crear tendrá un esquema muy habitual en el mundo de la informática, este esquema se va a ver reflejado en forma de diagrama conceptual.

A continuación de dicho esquema se dividirá con más detalle el diseño del sistema utilizando la clásica metodología de las 3 capas (presentación, negocio y persistencia).

Se usarán *mockups* para determinar la capa de presentación, diagramas de secuencia para delimitar la capa de lógica y diagramas de entidad-relación con el fin de establecer la capa de persistencia.

Todo ello basándose en los requisitos funcionales que hemos definido en el capítulo anterior.

Capítulo 5: Implementación, implantación y evaluación del sistema

Una vez se han estudiado y decidido que características tendrá el sistema, que funcionalidades se desea satisfacer y se ha diseñado el sistema, solo falta implementar y evaluar el sistema una vez finalizado.

Para justificar esta fase se mostrarán capturas del código, pruebas realizadas para comprobar el correcto funcionamiento y datos necesarios para el lanzamiento del sistema.

Capítulo 6: Conclusiones

Para finalizar se harán una serie de conclusiones, se detallarán los problemas que ha habido durante el proceso de desarrollo del sistema, así como las distintas aportaciones que ha habido a lo largo del proceso de desarrollo, concluyendo con las referencias y agradecimientos para el apartado final.

2. Entorno de realización

2.1. *Introducción*

A día de hoy twitter es una de las redes sociales más influyentes en muchos aspectos de la sociedad, desde mantener el contacto y compartir información con las personas conocidas hasta el seguimiento de información del mundo en tiempo real.

La cantidad de usuarios y de información que maneja la plataforma es tan gran que las compañías y la propia comunidad de internet se ha visto en la necesidad de desarrollar aplicaciones, webs y herramientas para cuantificar y analizar toda la información de forma que se pueda obtener conclusiones como los estados de ánimo de los usuarios respecto a temas en concreto o la ideología política de los usuarios.

El volumen de la información es muy grande y demasiado variado como para ser analizado en conjunto, por lo que según que herramienta de análisis se use, se hace énfasis en unos parámetros u otros de observación, dividiendo las distintas herramientas según su tipo de análisis en diferentes tipos, algunos de estos tipos son análisis psicológicos de estados de ánimo o hasta de sentimientos.

A lo largo de este capítulo se va a llevar a cabo una investigación sobre los sistemas de análisis de *tweets*, donde se mostrará que funcionalidad ofrecen los servicios y se describirán los procesos que se han usado para probar y determinar su correcto funcionamiento.

Una vez finalizado el examen se podrá determinar qué características son las deseadas para nuestro sistema y que tecnología es la más conveniente para el desarrollo de dicho sistema.

2.2. *Sistemas similares*

A continuación, se va a llevar a cabo el análisis de 5 herramientas de análisis de *tweets*, donde 3 de ellas van a estar relacionadas con el análisis puro de los *tweets* y las otras 2 van a estar relacionadas con los sentimientos plasmados en los *tweets* por sus usuarios.

2.2.1. *Twitter Analytics*

Al igual que ocurre con Facebook y Google, Twitter tiene su propia herramienta de análisis y gestión del usuario. Es la más conocida y utilizada además de solo necesitar como requisito para su uso la identificación con las credenciales propias de la red social.

Para utilizar el servicio de estadísticas de Twitter hay que ir a la página de Twitter Analytics y habilitar el uso de estadísticas con una de las 2 opciones que dan a elegir.

Una vez elegida una de ambas opciones nos autenticamos con nuestro usuario de la red y nos lleva directamente al inicio de la herramienta.

La herramienta está dividida en 7 secciones en forma de pestañas:

Inicio, *tweets*, audiencias, eventos, videos (beta), gestor de apps y seguimiento de conversiones.

Se van a estudiar solo las 4 primeras pestañas debido a que el resto no tienen ningún interés en el ámbito de este documento.

Como se puede observar en las imágenes a continuación ha habido cambios en la herramienta desde el año anterior.

La cantidad de gráficas que contiene el resumen inicial respecto a los que se mostraban en el año anterior son menores, este resumen al igual que anteriormente sigue siendo de los últimos 28 días pero a diferencia de la herramienta hace un año se han incorporado un pequeño apartado de publicidad relacionada con Twitter que puede llegar a ser de interés para algunos usuarios y un pequeño resumen de estadísticas relacionadas con las visitas al perfil y el número de seguidores de los meses anteriores acotados en rangos de 30 y 31 días.

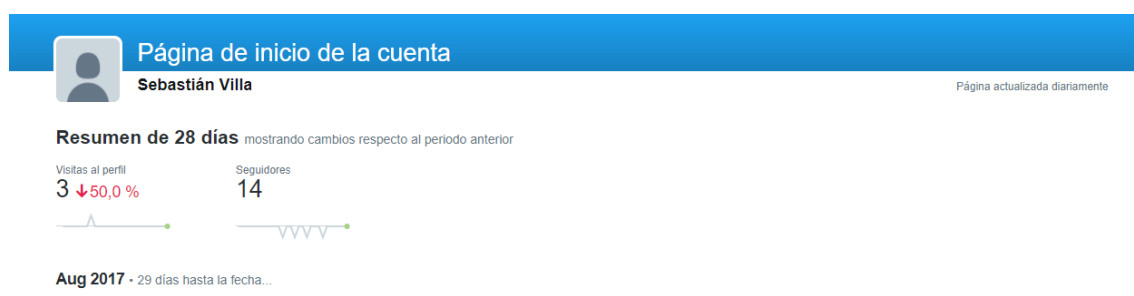


Ilustración 1: Resumen de los últimos 28 días¹



Ilustración 2: Información de mejora para el usuario

¹<https://analytics.twitter.com/user/Svillao/home>

Jun 2017 • 30 días

DATOS DESTACADOS DEL TWEET

RESUMEN DE JUN 2017

Visitas al perfil
3

Nuevos seguidores
0

May 2017 • 31 días

DATOS DESTACADOS DEL TWEET

RESUMEN DE MAY 2017

Visitas al perfil
6

Nuevos seguidores
0

Ilustración 3: Estadísticas de visitas y seguidores de anteriores meses

En la pestaña de Tweets se puede apreciar un título inicial con 2 botones en la parte derecha de la pantalla donde el primero se permite la opción de ajustar el rango de tiempo que va a ser utilizado para mostrar los datos en las estadísticas y el segundo se da la opción de exportar todos los datos a un archivo CSV.

Justo a continuación se puede observar una gran grafica en la que puedes elegir que datos se desea visualizar partiendo siempre de la base de las impresiones, interacciones y la tasa de interacción. Siendo las opciones a elegir las siguientes: Tweets, *tweets* destacados y *tweets* y respuestas.



Ilustración 4: Tweets en los últimos 28 días²

²<https://analytics.twitter.com/user/Svillao0/tweets>

En la parte de la derecha de la pantalla en formato de columna se muestran todos los datos relacionados con las interacciones en el rango de tiempo de 28 días.

Estos datos incluyen la tasa de interacción diaria, el número promedio de clics por enlaces conseguidos, el promedio de *retweets* diarios conseguidos, así como el promedio de “me gusta” y respuestas conseguidos por día.



Ilustración 5: Estadísticas relacionadas con las interacciones

La pestaña de audiencias nos muestra una gráfica sobre la evolución de seguidores a lo largo del tiempo.

Sin embargo, el aspecto más importante de esta pestaña consiste en toda la información que se proporciona al usuario respecto los temas de interés, ocupación, ganancias y otros muchos temas que son información anónima por parte de los usuarios pero que revela aspectos muy importantes en cierta parte de la población.

Esta información puede ser analizada de forma más meticulosa gracias a la gran cantidad de filtros que ofrece la herramienta.

A continuación, se muestran varias imágenes en la que se aprecia todo lo dicho anteriormente.

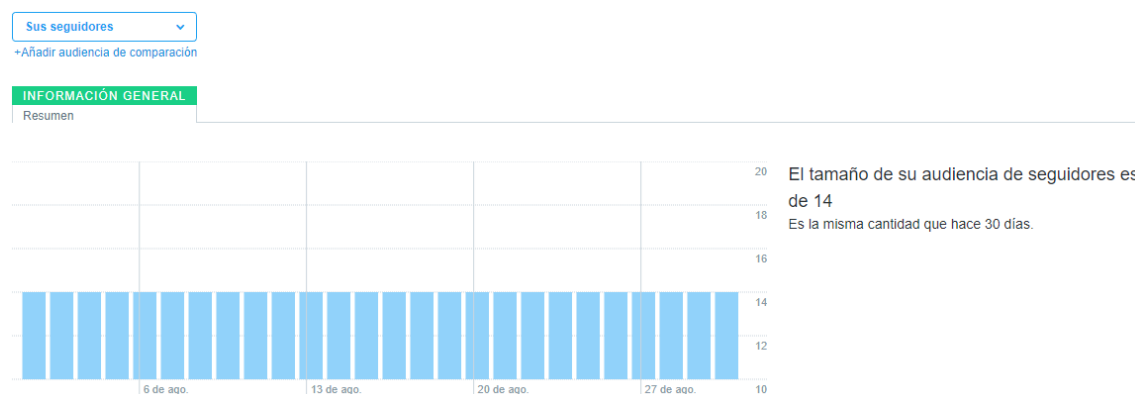


Ilustración 6: Evolución de seguidores

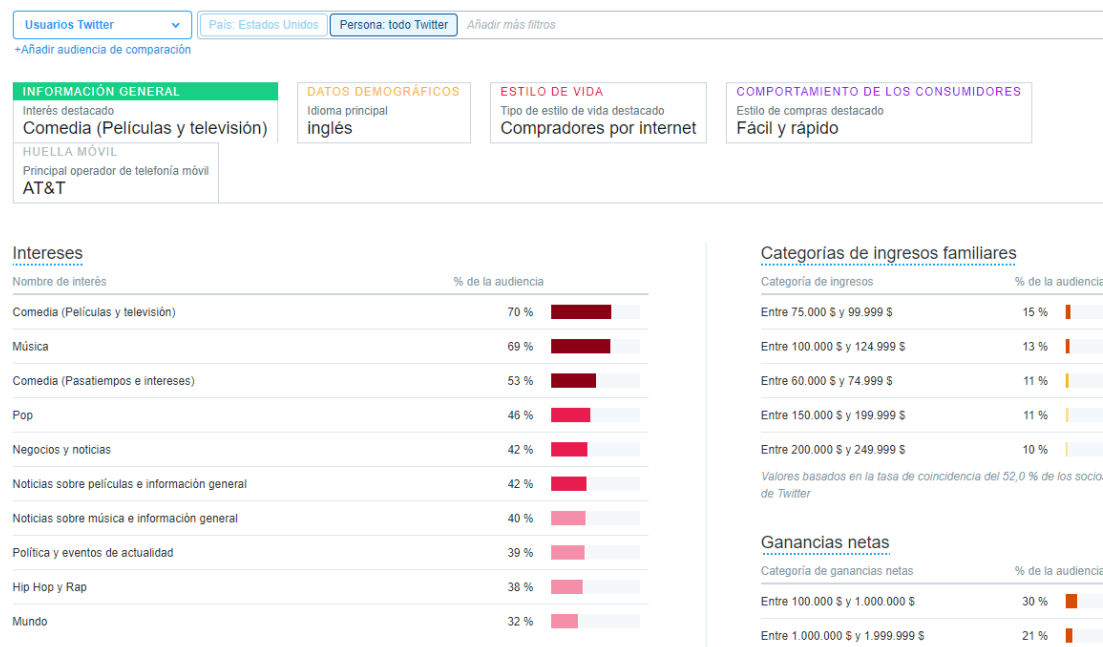



Ilustración 7: Datos de los usuarios de Twitter

Por último, se procede al análisis de la pestaña de eventos. En esta pestaña se analizan los eventos venideros en cualquier parte del mundo en formato de lista, todo ellos clasificado por categoría, ubicación, fecha de inicio y duración y tamaño de la audiencia.

Descripción general	Eventos	Deportes	Películas	Tendencias recurrentes
---------------------	---------	----------	-----------	------------------------

 Saltar a la fecha ▼	Todos los tipos de eventos ▼	Todas las ubicaciones ▼
---	------------------------------	-------------------------

Nombre del evento	Categoría	Ubicación	Fecha de inicio y duración	Tamaño de la audiencia
花火大会 (Fireworks Festivals)	Otro	Japón	12 de julio 51 days	no disponible
Regreso a clases	Otro	Estados Unidos	1 de agosto 31 days	40M
AWS Summit 2017	Conferencias	Global	1 de agosto 66 days	no disponible
Canadian National Exhibition (Feria Nacional de Canadá)	Entretenimiento	Canadá	18 de agosto 18 days	687K
VMworld US	Conferencias	Estados Unidos	27 de agosto 5 días	529K
Burning Man	Entretenimiento	Estados Unidos	27 de agosto 9 días	6.4M

Ilustración 8: Datos de eventos próximos

2.2.2. Tweetails

Tweetails es un servicio gratuito para los usuarios de Twitter que calcula las estadísticas de los tuits del propio usuario o de otro cualquiera. Los parámetros de búsqueda se centran en los 1000 últimos *tweets* donde algunos de los parámetros son la diversidad del vocabulario y las sílabas por palabra.

EL uso del servicio es bastante sencillo una vez has autorizado a la aplicación que utilice tu cuenta de la red social para obtener las estadísticas.

Como se puede ver un poco más adelante la interfaz es muy sencilla: Una ventana sencilla y con un poco de colorido y el logotipo de la herramienta que está totalmente en inglés y que pide al usuario si desea utilizar su cuenta y ver sus estadísticas o poner el nombre de una cuenta existente y comprobar las otras.



Ilustración 9: Inicio de tweetails³

Para comprobar las estadísticas y el funcionamiento del servicio se ha lanzado una búsqueda sobre el perfil propio. Los resultados han sido los siguientes:

Use this button if you'd like to share a summary of your results on your Twitter feed. Sign out Svilla00

[Share my Tweetails](#)

Tweetails for Svilla00

- Space efficiency: **76.97%** (tweets have an average of 32 spare characters left over)
- Average word length: **4.08** characters
- Average syllables per word: **1.76**
- Vocabulary diversity score: **10.53**
- Real dictionary words: **30.19%**

Our intelligence rating for Svilla00 is: -
Village idiot - *Svilla00 is a marvel of physics - so dense that light bends around them.*

In our special nonsensical Twitter roleplaying parlance, Svilla00 is a: -
Level 1 Incompetent Tweet Mage

Favourite words

The bigger they are, the more frequently they were tweeted: -

eso ese ticas jajajajaja partido por grande queda curso sabes tica fico lastima gente risa

cuando **que** las deber sabe pero muy repaso temperatura CON solo examen los una

pena magn estado dedos subido COMO para personas ser pues realidad hay del matem sin

bueno

Ilustración 10: Estadísticas generales y palabras favoritas

³<https://www.tweetails.com/>

Como se puede apreciar en la imagen anterior hay unas estadísticas iniciales como son la eficiencia del espaciado o la media de palabras y un par de frases que califican al usuario en un rango según el uso que se le haya dado a la red social. Un poco más abajo se estima claramente y de una forma muy gráfica cuales son las palabras más utilizadas de forma que las más grandes son las más utilizadas y por lo tanto el usuario puede identificar de una forma muy rápida.

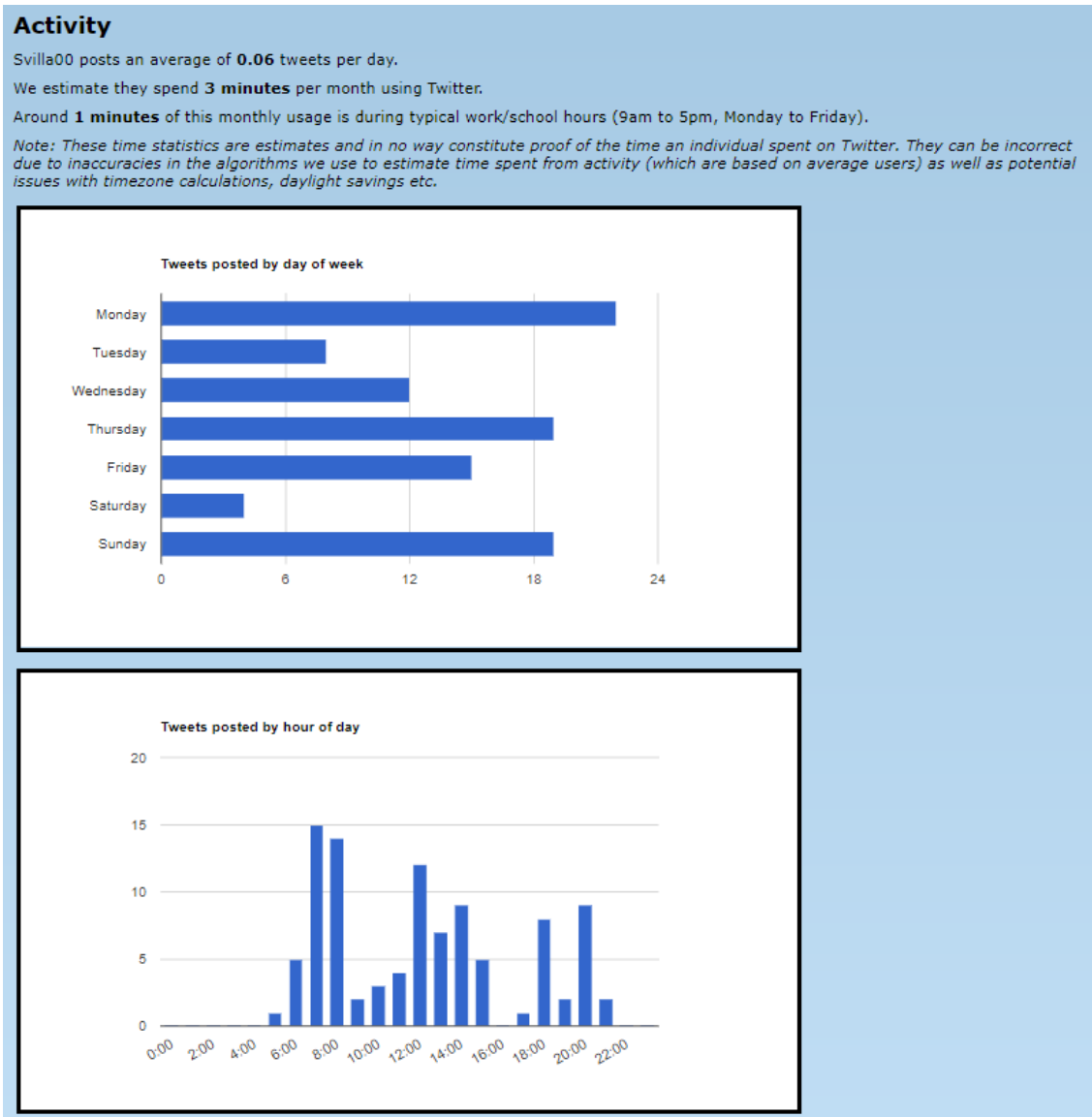


Ilustración 11: Actividad del usuario

En la imagen anterior se informa de la media de tiempo que utiliza el usuario en enviar *tweets* a lo largo del día, a su vez se informa de la media de *tweets* enviados según el día de la semana y la hora del día.

Para finalizar este apartado, en la parte derecha se puede distinguir claramente cuales con los usuarios más mencionados en la cuenta y la cantidad de veces que han sido mencionadas, al igual ocurre con los *hashtags* donde se ven cuales son y su frecuencia de aparición.

Most mentioned users	
User	Mentions
ingeniero_boss	37
elam1q01nf0rma1	16
informaticoffuu	10
manuthenine	9
ahorapodemos	6
ligoteos_us	5
pablo_iglesias_	3
lomejordefb	2
valenciabasket	2
ierrejon	2

Most used hash tags	
Tag	Frequency
#bertoblog	3
#insultosinformáticos	1
#orgulloysatisfaccion	1
#juntospodemos	1
#cospedalnotequeremos	1
#santpau	1
#quenoguedeimpune	1
#sanpablo	1

Ilustración 12: Usuarios y *hashtags* más usados

2.3. Twitonomy

Como última herramienta especializada en el análisis de *tweets* se va a explorar la aplicación web Twitonomy. Esta aplicación hace énfasis en el entorno de la cuenta, es decir, en los usuarios que rodean a la cuenta que se analiza (usuarios que son seguidos y que siguen al propietario de la cuenta).

Esta aplicación contiene una gran cantidad de información mostrada de forma visual para facilitar la comprensión del usuario.

La aplicación sigue una estructura de la información basada en pestañas en la parte superior de la web, en esta se pueden distinguir hasta 7 bloques de información y un buscador para analizar cualquier *hashtag* o usuario, pero las pestañas principales, aquellas que son necesarias para analizar son solo las 4 primeras, siendo la primera el *Dashboard* o menú inicial y el resto son el *profile* o perfil de usuario, menciones y *retweets* y por último la pestaña de búsqueda.

El diseño del menú de inicio es bastante sencillo y vistoso, contiene en la parte superior una variedad de enlaces que permiten obtener información sobre cómo mejorar en distintos aspectos tu cuenta de Twitter (aumentar número de seguidores, mejorar el rendimiento de análisis de las estadísticas propias, conseguir reportes de seguidores ...), en la parte inferior contiene 2 bloques en formato de lista con *tweets* de los temas más seguidos en la cuenta y los propios *tweets* que el usuario ha publicado.

Para continuar se mostrarán varias imágenes sobre el aparad de perfil.

Esta sección de la aplicación contiene una gran cantidad de información, muy variada y de gran impacto visual. La pantalla está dividida en 2 grandes bloques:

En la parte de la derecha de la pantalla se aprecia diferentes muestras de población de los *tweets* del usuario, parte de los seguidores de la cuenta y los *tweets* marcados como “favorito” por parte del usuario.



Ilustración 13: Muestra de los *tweets* del usuario

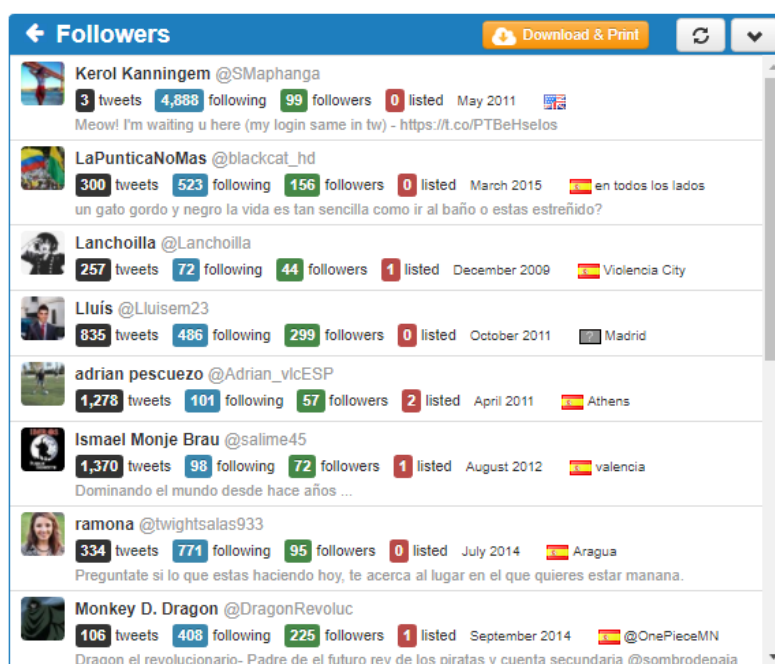


Ilustración 14: Seguidores de la cuenta



Ilustración 15: Favoritos y otras listas

En las próximas imágenes se puede valorar como la parte izquierda de la pantalla es quien tiene el peso de la pantalla a la hora de ofrecer la información deseada por el usuario.

En esta parte se dispondrá desde información genérica como el número de *tweets*, número de enlaces, número y porcentaje de *retweets* hasta los *hashtags* más usados, estados más compartidos y *tweets* más favoritos pasando por un historial de *tweets* e información sobre los más compartidos y respondidos.

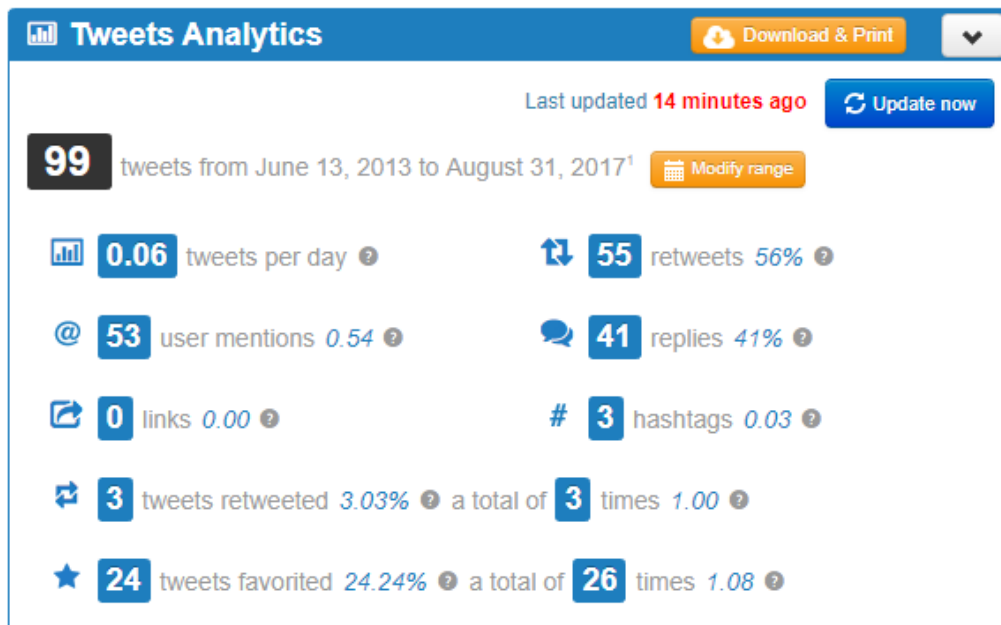


Ilustración 16: Estadísticas generales

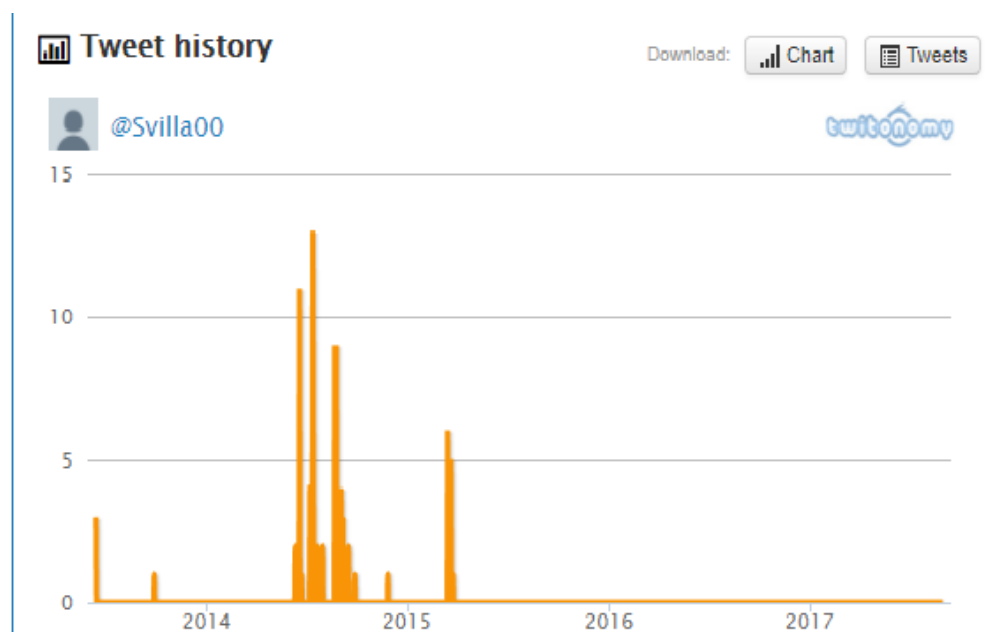
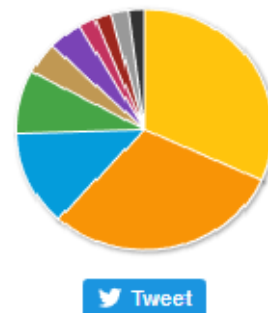
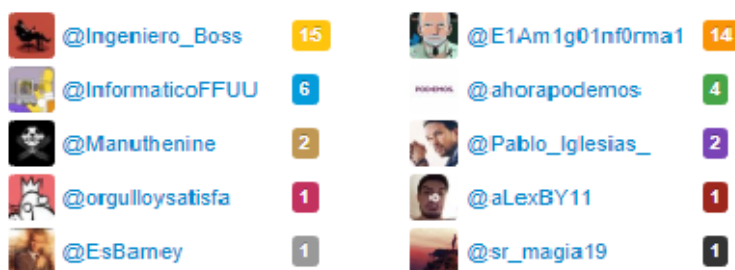


Ilustración 17: Historial de *tweets*

↕ Users most retweeted



💬 Users most replied to

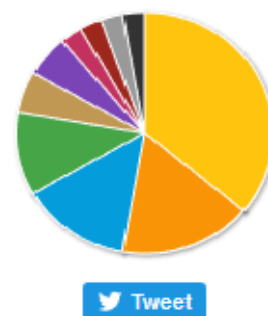
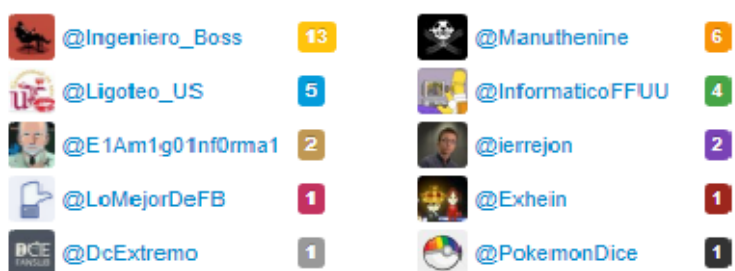


Ilustración 18: Datos sobre los usuarios relacionados

Para finalizar cabe mencionar que dicha aplicación ofrece un servicio Premium que amplía las funcionalidades básicas, algunas de estas funcionalidades pueden ser descargar *tweets* de otros usuarios, copias de seguridad en PDF o funcionalidades para compartir los datos.

2.3.1. *Sentiment140*

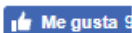
Tanto este sistema como el siguiente a analizar están centrados a descubrir e interpretar los sentimientos impregnados que hay detrás de los *tweets* que el usuario sube a la red social.

Este tipo de sistemas son de gran utilidad tanto para empresas que quieren saber el estado actual de sus marcas en las redes sociales como para personajes públicos y organizaciones gubernamentales que quieren conocer la opinión genérica de la sociedad actual sobre sus aspectos públicos.

Para analizar la funcionalidad de este sistema y del próximo se va a hacer un análisis sobre el *hashtag* “#EuroBasket2017” donde el sistema hace una búsqueda sistemática de palabras en los *tweets* para discernir en comentarios positivos y negativos.

A continuación, se puede ver una imagen donde se aprecia lo comentado recientemente:

Sentiment140



Sentiment analysis for #Eurobasket2017

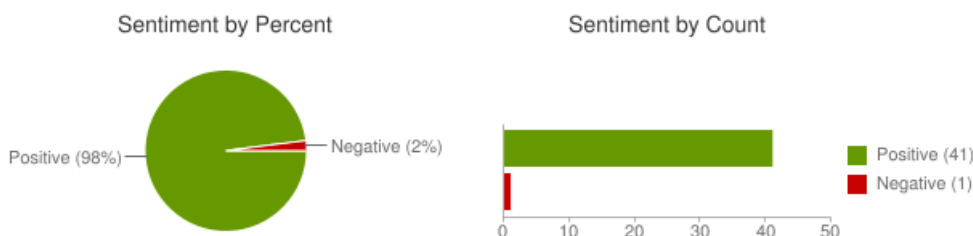


Ilustración 19: Porcentaje de tweets positivos y negativos

Tweets about: #Eurobasket2017

<https://t.co/7...>
Posted: 1 minute ago

Get a preview of newest Dubs forward @Casspi18 as he leads Israel in #EuroBasket2017 » <https://t.co/xKKKCffrbl>

Very excited to watch our men take on Greece today at #EuroBasket2017 Áfram Ísland!!! #IceEm17
Posted: 1 minute ago

Ilustración 20: Muestra de mensajes analizados

A la hora de mostrar los resultados sobre la muestra de mensajes, estos se clasifican en 3 bloques diferenciados por 3 colores:

A los mensajes sombreados en verde se les asigna el valor de sentimiento positivo, en contraposición a los sentimientos negativos se les asigna el color rojo, mientras que los sentimientos neutros tienen un color blanco.

Una vez finalizado en análisis se da la opción al usuario de enviar a los diseñadores un mensaje de retroalimentación tanto para confirmar el análisis o hacer críticas constructivas.

2.3.2. Sentiment Viz

Esta aplicación presenta una interfaz con una gran facilidad de uso donde se introduce una palabra o conjunto de estas y se inicia el análisis.

Pese a la gran cantidad de información, la sencillez de la interfaz y su buena estructura hace un poco más sencillo a usuarios sin experiencia previa en el aspecto del análisis estadístico la interpretación de los datos.

A continuación, se puede observar que tipo de información se proporciona en este sistema tan completo:



Ilustración 21: Análisis del sentimiento

En esta gráfica se trabaja con 2 ejes donde, desde el eje (0,0) hasta cualquiera de los extremos establecidos por las propias descripciones del sentimiento se indica la aproximación al sentimiento.

En el eje X se trabaja de izquierda a derecha con la sensación de estar complacido o no estarlo mientras que en el eje Y se trabaja con la sensación de estar activo o no activo.

A partir de los 4 extremos y el centro, el resto de posiciones pasan a ser emociones intermedias, emociones cotidianas y de mucho interés para el usuario que ha hecho el análisis.

A su vez también se trata de enfatizar la confianza del usuario que ha hecho algún comentario con una escala de colores que pasa de azul claro (Sin confianza / insatisfecho) hasta un verde oscuro (Con total confianza / satisfecho).

Como se puede observar en la gráfica hay una gran densidad de puntos que oscilan en la zona de satisfacción media y donde sus sentimientos varían entre una satisfacción calmada y una alerta teniendo la mayoría un nivel de confianza por encima del punto medio, alguno de ellos llegando a un punto alto de confianza.

La mayoría de la muestra se ha clasificado en estados de ánimo entre la calma y la alerta, siempre desde un aspecto positivo, sentimientos mostrados normalmente ante la expectación de cualquier persona por ver o disfrutar un espectáculo de su agrado.

Hay algunos puntos aislados como se puede observar, pero salvo un par que están en un estado de alteración y gran expectación los otros puntos aislados están relativamente cerca del punto central, por lo que se puede atribuir a una ligera ansiedad por el comienzo de la competición, pero de una forma calmada.

La próxima información a analizar de la web es la clasificación de las palabras más usadas, ya sean palabras normales o *hashtags*.

En el gráfico que hay más abajo se distingue claramente los 4 grupos bien diferenciados y separados por los propios ejes X e Y tratando de seguir el mismo análisis de sentimientos que la anterior gráfica, pero sin estados intermedios.

Los 4 grupos están claramente definidos según las 4 posibles combinaciones de los estados por parejas.

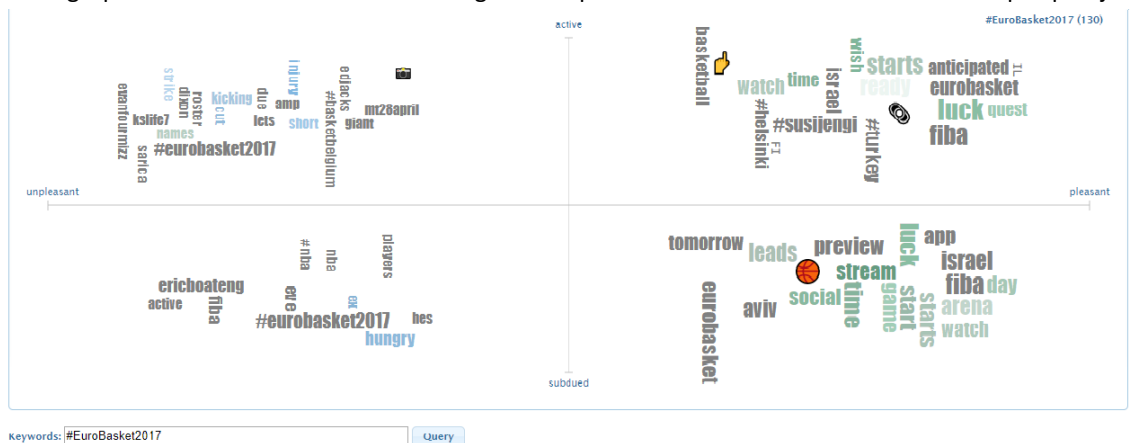


Ilustración 22: Agrupación de palabras más usadas

De esta imagen se puede concluir que palabras más próximas temporalmente al inicio de la competición como “start”, “time” o “preview” coinciden en los 2 grupos de satisfacción ya sea de forma calmada o alterada, mientras que en el lado opuesto están palabras más relacionadas con la NBA o aspectos negativos del deporte como por ejemplo “nba”, “kicking”, “injury”.

El siguiente análisis está centrado en qué hora del día en el que se manifiestan que sentimientos.

En las próximas líneas se podrá apreciar como en las 12 primeras horas del día el mayor radio de actividad está centrado entre las 9 am y las 12 am, indicando al usuario cuando hay mayor afluencia de mensaje y actividad en la red. Además, se indica la cantidad de *tweets* y el estado de felicidad y confianza que tiene el usuario en el momento del envío.

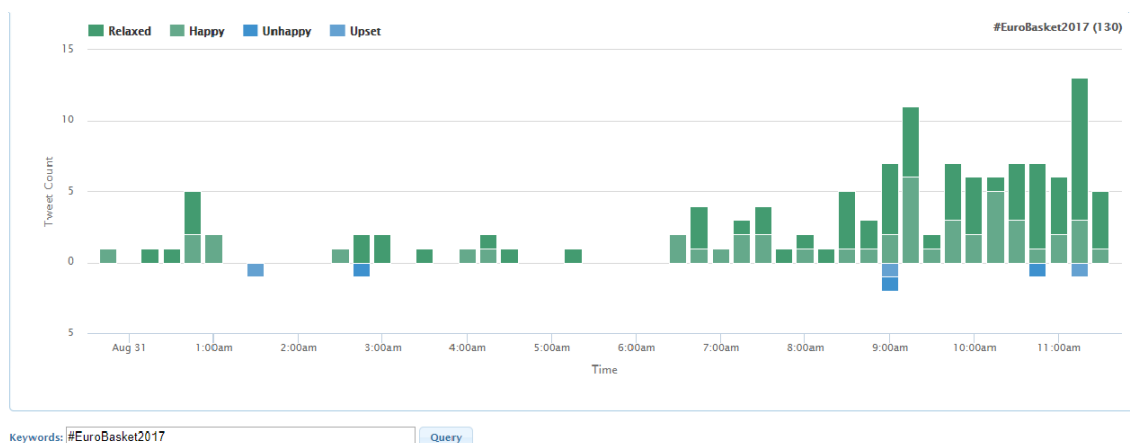


Ilustración 23: Línea temporal de los *tweets* en un día

Como conclusión de los datos se puede decir que dado el mayor movimiento y participación entre las 9 y 12 am esto influye al usuario a tener mayores niveles de júbilo, hasta las 9 am los *tweets* existentes carecían de júbilo, pero a partir de esa hora los niveles de júbilo y la actividad en la red ha ascendido a niveles mucho más altos en comparación.

Por último, antes de finalizar este apartado, se va a analizar la afinidad en forma de grafo, donde se representa a las etiquetas y personas más activas alrededor del *hashtag* principal.

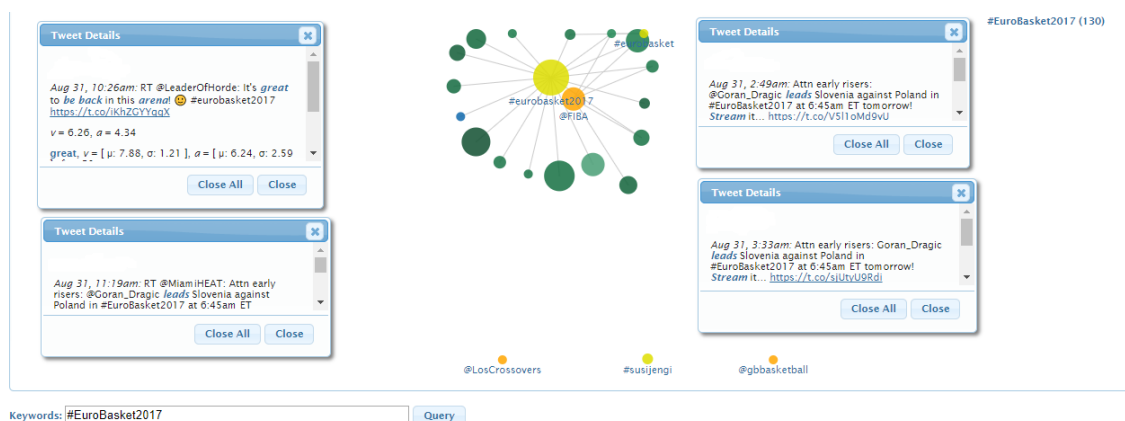


Ilustración 24: Afinidad

Cada uno de los puntos que rodea a los dos temas principales es un cumulo de *tweets* relacionados de alguna forma con el tema. En la imagen anterior se pueden discernir algunos ejemplos de los *tweets* que hay en los puntos más grandes y más actividad alrededor del tema principal.

Como conclusión cabe destacar que el tema más relacionado y activo respecto el eurobasket de 2017 es la FIBA (Federación Internacional de Baloncesto) que es la encargada de preparar todos los aspectos del mismo.

Como conclusión general se recalcará la gran cantidad de información, lo visual que es esta y la simplicidad que tiene la página para un usuario sin experiencia y que hay una gran cantidad de personas a la espera del inicio de la competición con una variedad de sentimientos oscilando entre la calma y ansiedad siempre desde el punto de vista positivo.

2.4. Análisis

Una vez se han estudiado los datos y la funcionalidad de los sistemas, se va hacer lo mismo, pero desde un aspecto muy genérico usando un análisis cuantitativo y cualitativo siendo la representación de ambos un sistema de tablas que valorarán las características del sistema que se han considerado imprescindibles y vitales para el análisis.

El análisis cuantitativo se va a hacer desde un punto de vista objetivo, sin opinión personal alguna y analizando las características de los distintos sistemas.

En contraposición el análisis cualitativo se hará basándose en la opinión personal, juzgando aspectos como calidad del contenido, visualización de este, diseño, facilidad de uso del sistema y facilidad de aprendizaje de la herramienta.

2.4.1. *Análisis cuantitativo*

Las características que van a ser consideradas en el este apartado son las siguientes:

- **Sistema:** Nombre de la herramienta a analizar.
- **Gratuito:** Booleano que indicara si se puede acceder a la plena funcionalidad sin coste.
- **Extracción:** Booleano que indicará la posibilidad de extraer la información.
- **Representación:** Valores posibles texto / gráficas / otro.
- **Autenticación:** Booleano que indicará si es necesaria la acreditación por parte de Twitter.
- **Información:** La información mostrada es propia, ajena o ambas. Tomando los valores anteriores.

Sistema	Gratuito	Extracción	Representación	Autenticación	Información
Twitter Analytics	SI	NO	Gráficas	SI	PROPIA
Tweetails	SI	NO	Gráficas y texto	SI	PROPIA AJENA
Tweetonomy	NO	SI	Gráficas	SI	PROPIA
Sentiment140	SI	NO	Texto	SI	AJENA
Sentiment Viz	SI	NO	Gráficas	NO	AJENA

Tabla 1: Análisis cuantitativo

2.4.2. *Análisis cualitativo*

Las características que se van a usar para el análisis cualitativo de los sistemas anteriores son:

- **Sistema:** Nombre de la herramienta a analizar.
- **Diseño:** estética visual de la herramienta.
- **Facilidad de uso:** Esfuerzo requerido para el aprendizaje de la herramienta.
- **Aprendizaje:** velocidad de aprendizaje para el uso de la herramienta.
- **Contenido:** Adecuación del contenido de la herramienta respecto lo que se espera.
- **Visualización:** Nivel de estructuración visual de la información proporcionada por la herramienta de cara al usuario.

Para la medición de estas características se va a utilizar una escala Likert con 5 valores, siendo estos los siguientes:

1. Nada adecuado.
2. Poco adecuado.
3. Normal.
4. Adecuado.
5. Muy adecuado.

Sistema	Diseño	Facilidad	Aprendizaje	Contenido	Visualización
Twitter Analytics	4	3	4	3	4
Tweetails	2	5	5	2	3
Tweetonomy	5	1	1	5	5
Sentiment140	3	4	4	2	3
Sentiment Viz	5	2	2	5	5

Tabla 2: Análisis cualitativo

Para una visualización más gráfica de los datos anteriores se ha elaborado un diagrama de Kiviat, donde se han trasladado los datos anteriores a dicho diagrama.

El diagrama de Kiviat es un gráfico en forma de polígono regular de n puntas respecto n características a analizar y que desde el centro hasta cada una de las puntas hay una distancia totalmente equivalente y que son equivalentes a los diferentes niveles que hay para evaluar la característica con la que se alinea.

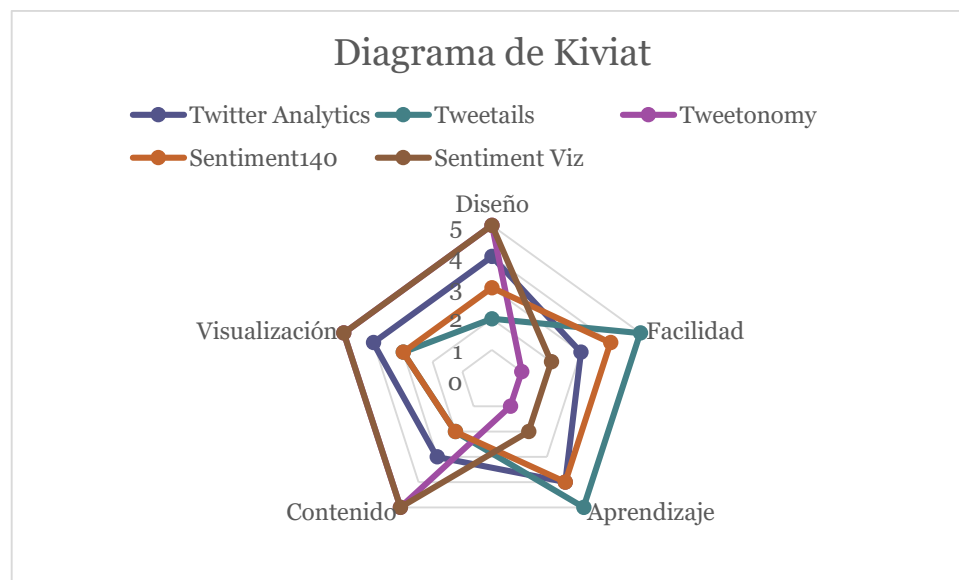


Ilustración 25: Visualización del análisis cualitativo gráficamente

A simple vista se puede concluir que las características diseño, contenido y visualización están fuertemente relacionadas, ya que un buen diseño implica una buena cantidad de contenido y que este sea el que el usuario (que sea adecuado a la funcionalidad) y un buen diseño proporciona una estructuración de la información y por lo tanto una visualización más estructurada y simplificada para el usuario, y a su vez una gran cantidad de información dificulta la facilidad de uso de la herramienta y el aprendizaje de esta.

2.4.3. Síntesis

Para finalizar la fase de análisis se van a determinar qué características son las que se desean para el sistema que se va a crear.

Para la representación de dichas características se va a utilizar una tabla que contiene los campos característica y descripción, donde en el campo característica se utiliza un código único con el prefijo “CA” seguido de un identificador numérico para poder localizar de forma clara de que característica se está trabajando a lo largo de todo el documento actual.

Característica	Descripción
CA01	Los datos sobre los que se va a trabajar pertenecen únicamente a los relacionados con la red social Twitter.
CA02	El sistema contendrá una aplicación móvil Android para el envío constante de Tweets durante las clases docentes.
CA03	La aplicación móvil se conectará directamente al API de la red social para una mejora en la autenticación y envío de los tweets
CA04	Cada uno de los tweets contendrán una serie de codificadores que permitirá obtener la clase exacta en la que se ha enviado, así como el estado emocional del alumno y el nivel de aprendizaje que este considera que tiene.
CA05	Un programa actuará como servidor, este se encargará de extraer los tweets de la red social y almacenar los datos en una base de datos externa relacional.
CA06	La base de datos externa y relacional se basará en Firebase.
CA07	Los datos se mostrarán en una aplicación web que obtendrá los datos de la base anteriormente mencionada.
CA08	La aplicación web hará uso de los gráficos de Google Charts para la representación de los datos.

Tabla 3: Características del sistema

2.4.4. Tecnología a utilizar

En la actualidad casi la totalidad de los dispositivos está basada en uno de estos sistemas operativos: Android, iOS y Windows Phone.

El uso de una aplicación para dispositivos Android se ha basado en el porcentaje de ventas en el mercado que tienen dicho sistema operativo, donde según un artículo del periódico “La Vanguardia” sitúa el nivel de ventas en España en el 87.6%. Asumiendo que este nivel de venta no ha cambiado en gran medida en el desfase temporal del artículo se concluye que con una aplicación Android se puede llegar a una gran cantidad de usuarios para la prueba de funcionamiento con muestras reales durante una clase docente.

El programa que funcionará en el servidor hará conexión con el API de Twitter y extraerá toda la información relacionada y la enviará a una base de datos externa relacional basada en Firebase, dicho programa se implementará en un lenguaje llamado PHP.

La base de datos será relacional debido al pequeño tamaño de los datos a trabajar y a la facilidad de conocer en mayor medida este tipo de estructuras.

Para finalizar, la aplicación web se implementará con PHP y HTML sin intervención de ningún framework además de JavaScript que se ejecuta en el cliente, en este caso, la aplicación web que pedirá los datos a la base de datos y los mostrará mediante Google Charts.

2.4.5. Conclusiones

A lo largo de este capítulo se ha realizado un análisis de extracción de datos y análisis de estos mediante diferentes herramientas y sistemas web. Los sistemas han sido descritos en detalle, usados y probados para la valoración de forma cualitativa y cuantitativa con el fin de elegir de forma adecuada unas características acordes al sistema que se desea crear.

Una vez determinadas las características deseadas para el sistema se ha determinado las diferentes tecnologías a utilizar para la implementación del sistema (Android como sistema operativo para la aplicación móvil y Android Studio como entorno de programación, PHP como lenguaje de programación para la parte de servidor y JavaScript para la parte del cliente), además el almacenamiento será en una base de datos externa relacional llamada Firebase.

3. Especificación de requisitos

3.1. *Introducción*

En el capítulo anterior se ha podido determinar qué características se va a basar el sistema a crear y sobre qué tecnología se va a trabajar, a lo largo de este capítulo se va a determinar de una forma más concreta y formal todo el sistema utilizando para ello el estándar internacional IEEE 830 de especificación de requisitos del software.

3.1.1. *Propósito*

En este capítulo el objetivo es definir las especificaciones funcionales y no funcionales de un sistema formado por una aplicación móvil que interactúa junto al API de Twitter y permite al usuario identificarse sin necesidad de aplicaciones externas y enviar *tweets* de forma directa, un servidor que recopila información en base a la API de Twitter y tiene conexión a una base de datos externa para subir la información a un sistema externo con mayor persistencia y por último un programa cliente almacenado en el servidor que accede y trae los datos de la base de datos externa para transformarlos en datos gráficos con la tecnología de Google Charts en una aplicación web.

3.1.2. *Alcance*

Esta especificación de requisitos está dirigida a cualquier persona que en un futuro tenga que ampliar, modificar o hacer algún tipo de uso de los datos pertenecientes al sistema que se va a crear y que se vean reflejados en este documento.

El sistema se ha basado en un producto anterior y por ello se decide mantener el nombre original “Felizometro”.

“Felizometro” es un sistema de análisis que pretende obtener información estadística del estado emocional y el nivel de aprendizaje del alumno en una clase docente basándose en los *tweets* que los alumnos publican mediante dicho sistema.

3.1.3. *Personal involucrado*

En este apartado se acordará que personas están implicadas en el sistema y que relación tienen con éste, así como las responsabilidades dentro del sistema y la información de contacto para poder solventar cualquier inconveniente.

El personal se va a estructurar en formato de tablas con las siguientes columnas:

- **Nombre:** Nombre completo de la persona.
- **Rol:** Cometido de la persona en el proyecto.
- **Categoría profesional:** Cargo que ocupa en su puesto de trabajo actual.
- **Responsabilidad:** Cometido a realizar en relación con el sistema.
- **Información de contacto:** vía de comunicación con la persona.

Nombre	Sebastián Villa Ponce
Rol	Desarrollador del sistema
Categoría profesional	Estudiante
Responsabilidad	Analizar, diseñar, desarrollar y probar el sistema
Información de contacto	sevilpon@inf.upv.es

Tabla 4: Miembro Sebastián Villa

Nombre	José Luis Poza Luján
Rol	Supervisor
Categoría profesional	Profesor doctorado
Responsabilidad	Supervisar el proyecto y aconsejar al desarrollador
Información de contacto	jopolu@disca.upv.es

Tabla 5: Miembro José Luis Poza

Nombre	Ángeles Calduch Losa
Rol	Supervisora
Categoría profesional	Profesora colaboradora
Responsabilidad	Supervisar el proyecto y aconsejar al desarrollador
Información de contacto	mcalduch@eio.upv.es

Tabla 6: Miembro Ángeles Calduch

Nombre	Miguel Rebollo Pedruelo
Rol	Supervisor
Categoría profesional	Profesor titulado de la universidad
Responsabilidad	Supervisar el proyecto y aconsejar al desarrollador
Información de contacto	mrebollo@upv.es

Tabla 7: Miembro Miguel Rebollo

Nombre	Alumnos de estadística
Rol	Alumnos
Categoría profesional	Estudiantes
Responsabilidad	Probar la aplicación móvil
Información de contacto	Contacto a través de Ángeles Calduch

Tabla 8: Miembros alumnos

3.1.4. *Definiciones, acrónimos y abreviaturas*

Algunas de las palabras de este documento son muy técnicas del campo de la informática o pertenecen a un ámbito muy específico, por lo que se procede a aclarar el significado de estos términos.

Definiciones:

- Sistema: Conjunto de programas que en su totalidad ofrecen un servicio a uno o más usuarios. El sistema a tratar consta de 3 partes diferenciadas:
 - Aplicación móvil: Programa desarrollado con Android Studio que ofrece la funcionalidad al usuario.
 - Servidor: Contiene un programa que recoge los datos de la red social Twitter y los almacena en una base de datos externa al sistema.
 - Cliente web: Aunque está localizado en el servidor, la aplicación web es un programa que hace peticiones a la base de datos externa para recuperar los datos y los muestra en forma de gráficas para una mejor comprensión de los resultados.
- Tweet: Publicación en la red social Twitter, caracterizada por tener una longitud máxima de mensaje de 140 caracteres. (Palabra proveniente del inglés con traducción aceptada recientemente, véase tuit).
- Hashtag: Conjunto de caracteres precedido siempre de una almohadilla que se incluye normalmente en los mensajes de las redes sociales, tiene como objetivo identificar uno o varios temas del mensaje, mostrar estados o pensamientos a los usuarios

3.2. *Descripción general*

En este apartado se analizarán aspectos como la perspectiva del producto, su funcionalidad, las características del usuario, las restricciones del sistema y los distintos requisitos del sistema.

3.2.1. *Perspectiva del producto*

El sistema a desarrollar se puede implementar como un producto totalmente independiente, pero existe un sistema alternativo cuyo objetivo es la recepción de datos en masa a un servidor que hace su propio análisis estadístico de los datos obtenidos y devuelve los resultados. Dicho sistema que al igual que este también es aislado, pero pueden trabajar de forma conjunta para mejorar de forma significativa la precisión de los datos que son devueltos para sacar conclusiones.

3.2.2. Funcionalidad del producto

De cara a la visualización de la funcionalidad del sistema se ha realizado un diagrama de casos de uso del sistema para visualizar los actores que participan el sistema y las acciones que pueden tomar. Este diagrama ha sido realizado con una aplicación web totalmente accesible y gratuita llamada YUML, donde la creación del diagrama se basa en comandos de consola que son transformados en ilustraciones estándares de casos de uso.

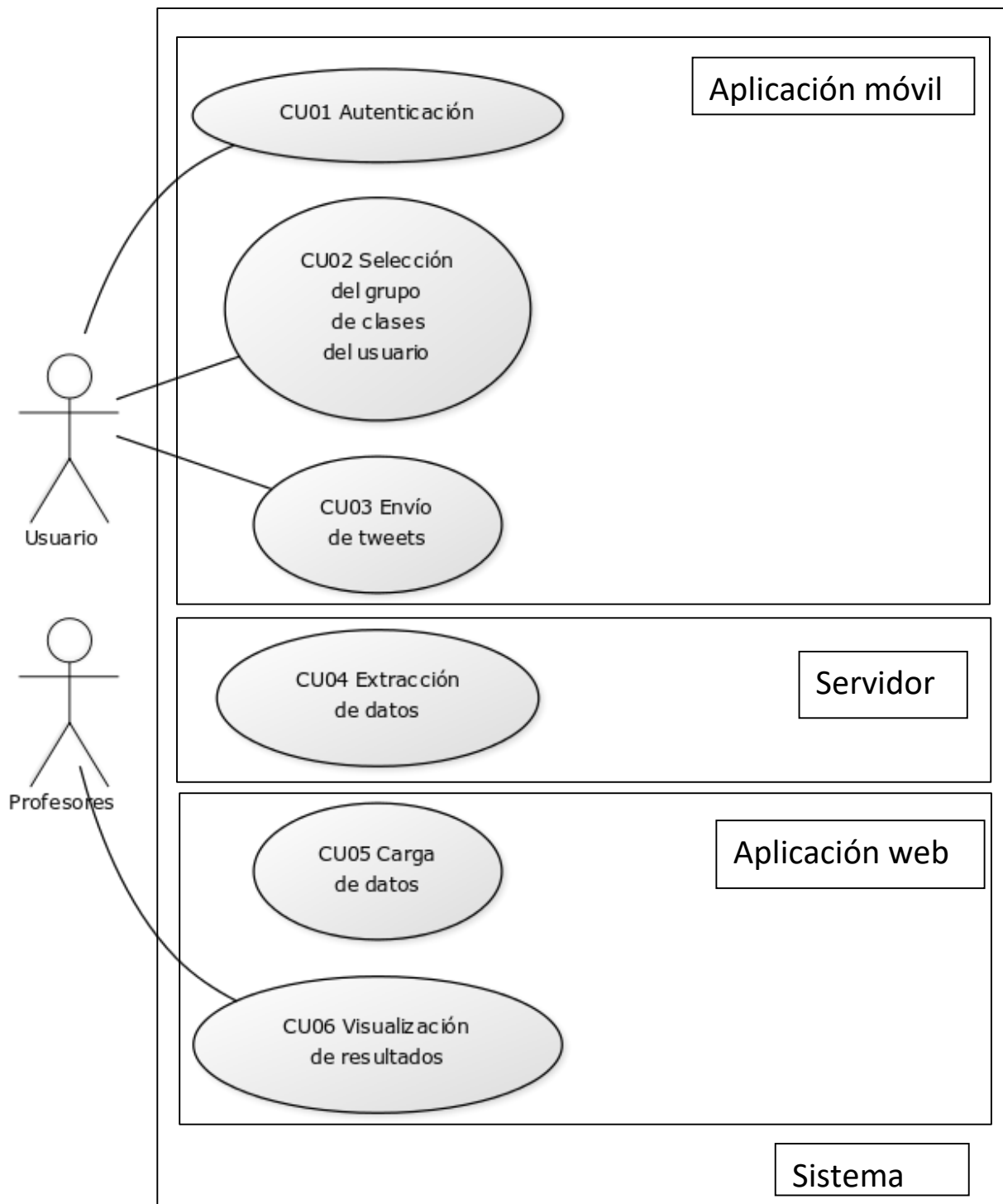


Ilustración 26: Casos de uso

La visualización de los casos de uso proporciona un aspecto muy intuitivo del funcionamiento del sistema respecto los actores que participan. Para ampliar de forma explícita la información representada en el diagrama anterior se utilizará tablas con los siguientes campos:

- **Caso de uso:** Número del caso de uso a analizar con código de identificación única CUXX.
- **Descripción:** Explicación detallada del caso de uso a analizar.
- **Referencia:** Característica con la que el caso de uso tiene relación. Las características han sido descritas en la tabla 3 de este mismo documento.

Caso de uso	Descripción
CU01 Autenticación	Los alumnos tienen la capacidad de interactuar con la aplicación, para ello se hace necesario de un sistema de identificación que asegure un mínimo de confidencialidad de los datos y permita un uso controlado de la aplicación.
CU02 Selección del grupo de clases del usuario	Antes de acceder a la funcionalidad principal de la aplicación, el usuario debe seleccionar a que grupos de la escuela pertenece para introducir las etiquetas correspondientes en el próximo caso de uso.
CU03 Envío de tweets	Una vez localizado el grupo del alumno y preparadas las etiquetas o <i>hashtags</i> en el tweet a enviar se procede a la creación y envío de <i>tweets</i> por parte del usuario (todos ellos contendrán las mismas etiquetas base más las propias que quiera añadir el usuario).
CU04 Extracción de datos	Desde el servidor un programa del sistema extrae toda la información de la red social y la almacena en la base de datos externa.
CU05 Carga de datos	El sistema recupera los datos de la base de datos externa y los prepara para ser visualizados en el próximo caso de uso.
CU06 Visualización de resultados	Los profesores podrán visualizar el resultado de los análisis en una aplicación web y que será solo para la visualización de datos.

Tabla 9: Descripción de los casos de uso

3.2.3. Características de los usuarios

En los casos de uso se han podido identificar los tres actores que van a participar en el sistema, en este apartado se va a formalizar que papel y actividades tienen enlazadas los diferentes tipos de ejecutantes.

Los datos que se van a visualizar se centran en los dos siguientes campos:

- **Tipo de usuario:** Rol que se ha identificado en el sistema para participar en este.
- **Actividades:** Acciones que deben efectuar los actores en el sistema.

Tipo de usuario	Usuario/Alumno
Actividades	Identificarse y publicar <i>tweets</i>

Tabla 10: Usuario / Alumno

Tipo de usuario	Administrador
Actividades	Preparación del sistema, recopilación de datos y comprobación de las pruebas

Tabla 11: Administrador

Tipo de usuario	Profesor
Actividades	Supervisar desarrollo del sistema y visualizar resultados

Tabla 12: Profesor

3.2.4. Restricciones

El sistema cuenta con diferentes limitaciones que son formalizadas en este apartado con el habitual formato tabla con los siguientes campos:

- **Restricción:** Número de identificación único para la restricción del tipo RSXX.
- **Descripción:** Explicación detallada de la restricción.

Restricción	Descripción
RS01 - SO Android y acceso a Internet	Todo usuario debe tener un terminal con sistema operativo Android y conexión a internet.
RS02 - Pertenencia de una cuenta de Twitter	Todo usuario debe disponer de una cuenta de Twitter ya que no se va a desarrollar la funcionalidad para registrarse de forma remota.
RS03 - Limitaciones del API de Twitter	El API de Twitter impone varias restricciones del tipo limitadores de peticiones (máximo de 150 extracciones de <i>tweets</i> cada 15 minutos en una única petición, con un máximo de 180 peticiones) y temporales (extracción de datos de la última semana, pero no anteriores).

Tabla 13: Restricciones del sistema

3.3. Requisitos específicos

En este apartado se va a precisar entre los requisitos de interfaz, funcionales y el resto que no sean a los anteriores. Se hará en formato tabla donde cada una tendrá los siguientes campos:

- **Identificación de requisito:** Código de identificación única para las posibles referencias de un requisito en particular, todos los códigos empezarán con la nomenclatura RXX.
- **Título del requisito:** Nombre asignado al requisito.
- **Tipo:** Distinción entre interfaz, funcional y otros.
- **Descripción:** Reseña del requisito.
- **Prioridad:** Distinción entre alta, media y baja.
- **Caso de uso:** Referencia al caso de uso relacionado en caso de tenerlo.

3.3.1. Requisitos de interfaz

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R01		
TÍTULO DEL REQUISITO	ADAPTACIÓN AL DISPOSITIVO		
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	La aplicación de Android debe adaptarse a cualquier tipo de terminal (móvil y tableta) y sus diferentes resoluciones de pantalla ofreciendo en cualquiera de ellas toda la funcionalidad al usuario.		
PRIORIDAD	<input type="checkbox"/> ALTA	<input checked="" type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 14: Requisito de interfaz R01

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R02		
TÍTULO DEL REQUISITO	FORMULARIOS DE PREPARACIÓN DE DATOS		
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	<p>La aplicación generará 3 etiquetas o <i>hashtags</i> para poder identificar y analizar los <i>tweets</i>. Estas etiquetas se generarán en función de los datos seleccionados por parte del usuario en un formulario previo al envío de <i>tweets</i>. La primera etiqueta se formará en base a la asignatura y el grupo (etiqueta1).</p> <p>La segunda y tercera se crearán en base al estado emocional y el nivel de aprendizaje seleccionados por el usuario (etiqueta2 y etiqueta3).</p>		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 15: Requisito de interfaz R02

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R03		
TÍTULO DEL REQUISITO	FORMULARIOS DE PREPARACIÓN DE DATOS WEB		
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	De forma similar al anterior requisito, la aplicación web requerirá de la selección de varios datos en un formulario para hacer un filtrado de los resultados a mostrar. Los datos a concretar serán la asignatura y el grupo, siendo el grupo opcional para dar la opción de mostrar los resultados de la asignatura.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 16: Requisito de interfaz R03

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R04		
TÍTULO DEL REQUISITO	REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS EN LA APLICACIÓN WEB		
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	Los resultados que serán visibles en la aplicación web son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Gráfico de barras con el número de <i>tweets</i> por estado emocional. • Gráfico de líneas con la evolución emocional media de la clase. • Gráfico de líneas de la evolución emocional acumulada de los <i>tweets</i>. • Evolución del número de <i>tweets</i> en el tiempo. • Diagrama de dispersión de los <i>tweets</i> por estado emocional en función del tiempo. • Grafo de comunicaciones entre los alumnos. 		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 17: Requisito de interfaz R04

3.3.2. Requisitos funcionales

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R05		
TÍTULO DEL REQUISITO	INICIO DE SESIÓN EN TWITTER DESDE LA APLICACIÓN MÓVIL		
TIPO	<input type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	Para el uso de la aplicación se requiere de una autenticación contra el servicio de Twitter, la aplicación recogerá mediante el servicio de la plataforma el usuario y contraseña que serán validados y se permitirá el acceso total a la funcionalidad de la aplicación.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 18: Requisito funcional R05

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R06		
TÍTULO DEL REQUISITO	PUBLICACIÓN DE TWEETS		
TIPO	<input type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	El envío será mediante el API de Twitter, la aplicación hará el envío en el caso de tener todos los parámetros correctos. La aplicación informará al usuario del correcto envío de los tweets o del fallo.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 19: Requisito funcional R06

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R07		
TÍTULO DEL REQUISITO	EXTRACCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS TWEETS		
TIPO	<input type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	Se extraerán los tweets desde el API de la red social, los mensajes extraídos serán aquellos que tengan las 3 etiquetas definidas anteriormente (etiqueta1, etiqueta2 y etiqueta3). A medida que se va obteniendo datos, estos son enviados a la base de datos externa.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 20: Requisito funcional R07

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R08		
TÍTULO DEL REQUISITO	RECUPERACIÓN DE LOS DATOS A VISUALIZAR		
TIPO	<input type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input checked="" type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	Mediante consultas a la base de datos externa se obtendrán los datos que serán visualizados en la aplicación web.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 21: Requisito funcional R08

3.3.3. Otros requisitos

IDENTIFICACIÓN DEL REQUISITO	R09		
TÍTULO DEL REQUISITO	CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE USO		
TIPO	<input type="checkbox"/> REQUISITO DE INTERFAZ	<input type="checkbox"/> REQUISITO FUNCIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> OTROS TIPOS DE REQUISITOS
DESCRIPCIÓN	La aplicación está basada en un servicio externo como es el API de Twitter que tiene unas condiciones de uso a respetar, para un correcto y completo uso del sistema dichas condiciones deben ser respetadas.		
PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> MEDIA	<input type="checkbox"/> BAJA

Tabla 22: Requisito funcional R09

3.3.4. Conclusiones

Los datos contenidos en este capítulo se han basado en las características definidas en el capítulo anterior.

Utilizando el estándar IEE 830 se ha formalizado una especificación de requisitos que se han fundamentado en los casos de uso elaborados en este mismo capítulo (apartado 3.2.2).

A su vez, este mismo capítulo va a ser la base para el próximo capítulo (diseño del sistema).

4. Diseño

4.1. Introducción

Como se ha adelantado en las conclusiones del capítulo 3, en esta fase del proyecto se va a abordar el apartado de diseño del sistema, utilizando como herramientas como las descripciones técnicas estándar como UML y similares.

Para tener una idea de cómo es el sistema al completo en los próximos apartados se podrá observar un esquema conceptual con una descripción detallada de todos los pasos que habrá a lo largo del proceso del sistema para la obtención y visualización de resultados.

Una vez asimilado el esquema global del sistema se hará un análisis de requisitos de las diferentes capas de implementación en las que se dividirán los programas del sistema (presentación, lógica de negocio y persistencia) utilizando en todos los apartados imágenes para apoyar y facilitar la comprensión.

4.2. Especificación conceptual

A continuación, se mostrará una ilustración que contiene un diagrama secuenciado de los pasos que se seguirá en el sistema para llegar al objetivo final, la visualización de resultados estadísticos sobre el nivel emocional y de aprendizaje de los alumnos durante la docencia.

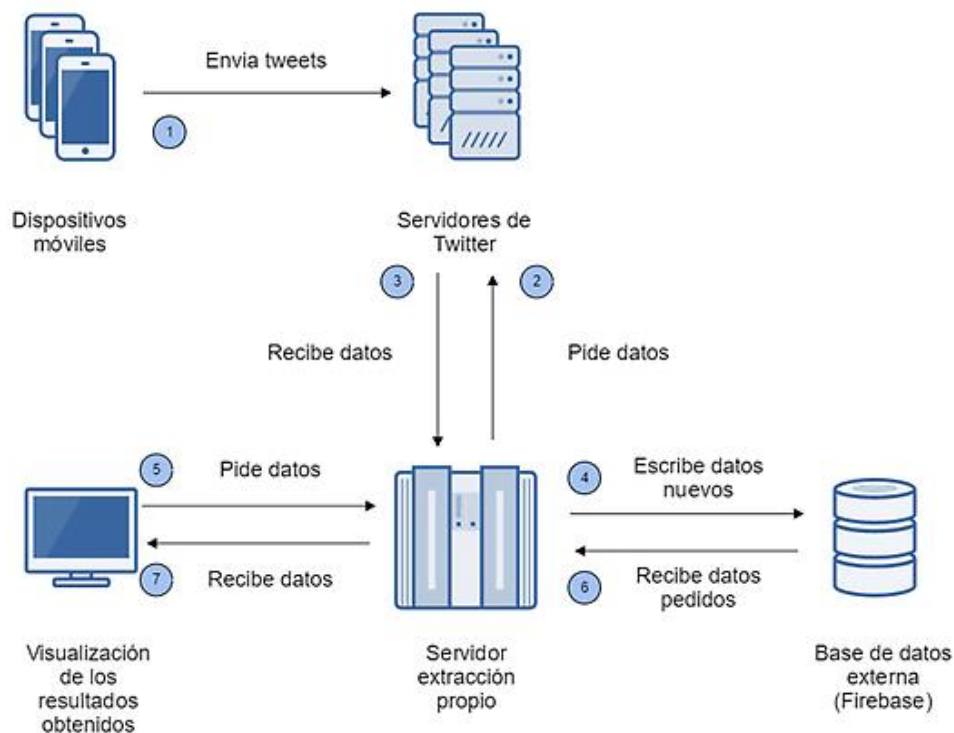


Ilustración 27: Diagrama conceptual

1. Los diferentes usuarios que cumplan todos los requisitos para poder usar la aplicación móvil, interactuarán con ella enviando todos los tweets que consideren necesarios durante el periodo de docencia. Todos los *tweets* quedarán reflejados en la red social y por lo tanto almacenado en los servidores de la plataforma.
2. A partir de un programa de extracción de *tweets* almacenado en un servidor privado y propio del administrador del sistema se reciben todos los datos necesarios utilizando el API proporcionada por Twitter.
3. Una vez los servidores de Twitter han autenticado al usuario administrador de la aplicación, estos devuelven toda la información que es demandada por el servidor de extracción.
4. Cuando el servidor de extracción ha recibido toda la información solicitada, este la envía a una base de datos externa para su correcto almacenamiento y posterior extracción.
5. Finalizado todo el proceso de almacenamiento, el cliente web puede hacer cuando desee una petición de resultados a visualizar, esta petición se hace al propio servidor de extracción que a su vez es el propio anfitrión del propio cliente web.
6. El servidor de extracción pide y obtiene de la base de datos externa todos los datos requeridos para poder enviárselo a la aplicación web que tendrá que mostrar los resultados.
7. La aplicación web recibe los datos y a través de herramientas como Google Charts la aplicación interpreta y muestra los datos en forma de gráficas para que el usuario tenga una mayor facilidad de comprensión de los resultados.

4.3. Especificación formal

Este apartado está dividido en 3 subapartados que harán referencia a las 3 capas de implementación del sistema, encontrando primero la capa de presentación, seguida de la de negocio y finalizando con la de persistencia.

4.3.1. Capa de presentación

A lo largo de este apartado se va a distinguir entre 2 casos: la aplicación móvil y la aplicación web.

A continuación, se mostrarán unos *mockups* de las diferentes interfaces tanto de la aplicación móvil como la web, siendo complementadas con las descripciones de uso y las explicaciones sobre el funcionamiento de las aplicaciones.

Aplicación móvil:

El diseño de la aplicación se ha diseñado para ser lo más sencilla posible, para facilitar de forma rápida el aprendizaje del usuario. A continuación, se mostrarán las diferentes situaciones que puede encontrar el usuario a lo largo del uso de la aplicación.

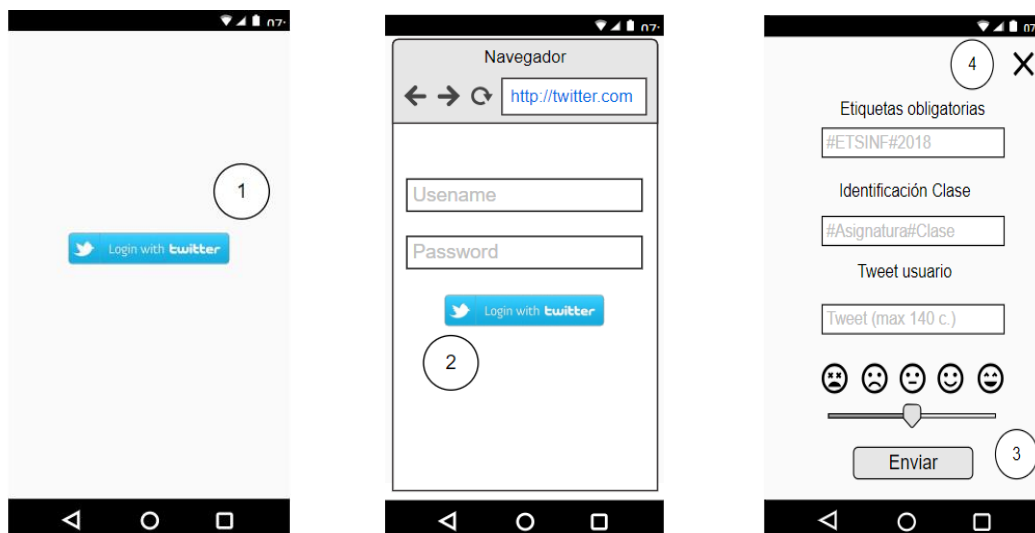


Ilustración 28: Mockups de la aplicación móvil

En la ilustración anterior se pueden apreciar 3 pantallas distintas.

En la primera pantalla se aprecia que solo aparece la opción (1) de darle al botón de iniciar sesión con el botón de twitter. Cualquier situación de la aplicación carece de sentido si el usuario no ha iniciado sesión en su cuenta de twitter. Una vez se ha pulsado dicho botón automáticamente se abrirá el navegador por defecto y se pasará a la próxima pantalla, donde se pueden realizar 2 acciones (cerrar el navegador o continuar con el inicio de sesión).

En la segunda secuencia se pueden considerar dos únicas acciones, la acción de cerrar al navegador hará que la anterior aplicación en la pila del sistema Android vuelva al plano principal, volviendo automáticamente a nuestro sistema inicial sin ningún tipo de cambio ya que no ha habido ni intento ni logro de acceso a la cuenta del usuario. La otra operación posible (3) es el intento de acceso, en caso de error, al ser un acceso a través de twitter éste se encarga de mostrar cualquier tipo de error en el navegador; en caso de éxito en el inicio de sesión el navegador se cierra y se vuelve a la aplicación que ha iniciado la operación.

La aplicación detecta el inicio con éxito del navegador y cambia a la tercera pantalla, al igual que la pantalla anterior se pueden realizar 2 acciones de finalización de situación (cerrar sesión o enviar tweet).

Antes de realizar cualquier acción de cambio de estado el usuario podrá apreciar 3 campos de texto con sus etiquetas asociadas. El primer campo es visible para el usuario para que tenga información sobre unas palabras clave que serán obligatorias en el mensaje para su correcta y posterior búsqueda y obtención, pero este campo no tendrá opción de ser cambiado. El segundo campo depende del usuario para poder identificar de forma muy concreta el mensaje posteriormente, en este campo estarían *hashtags* como la clase y la asignatura. El último campo corresponde al tweet personal del alumno, en este campo el usuario puede escribir cualquier mensaje con las mismas limitaciones que ofrece Twitter.

En la parte inferior, después de los campos de escritura esta una barra deslizadora de control donde hay 5 opciones a elegir (muy aburrido, aburrido, normal, entretenido y muy entretenido). Este campo es de selección obligatoria para el posterior análisis de los datos.

Una vez analizados los campos, el usuario tiene 2 opciones, si cierra sesión (4), la aplicación cierra la sesión de Twitter y vuelve a la pantalla de inicio de sesión (pantalla y situación 1). En caso de envío del mensaje, la aplicación hará las comprobaciones pertinentes para cumplir con los requisitos del sistema (*hashtags* obligatorios) y los requisitos del API de twitter (máx. 140 caracteres...) y se enviará el mensaje mostrando un mensaje corto para el usuario tanto de éxito como de error y se retornará a la situación 3 pero con solo los datos básicos para que el usuario los vuelva a poner en caso de querer volver a evaluar la situación.

Aplicación web:

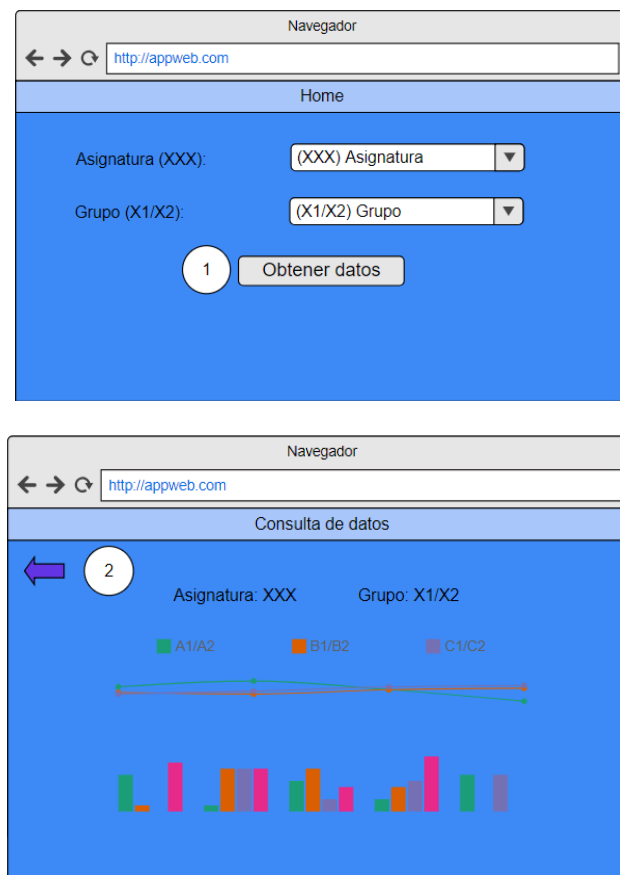


Ilustración 29: Mockups de la aplicación web

La aplicación web ha sido diseñada con el mismo fin que la aplicación, que sea simple para que el usuario tenga una rápida adaptabilidad y aprendizaje.

A diferencia de la aplicación móvil, la web no requiere de identificación y solo tiene 2 posibles ventanas y situaciones.

La primera ventana es el lugar de inicio de la web, donde se encuentra un formulario simple y breve donde se deben rellenar los datos para la búsqueda de los resultados. Los datos de asignatura y grupo están codificados de forma que cada asignatura tenga una abreviatura que la representa en tres letras (XXX, MAD, AMA ...) y cada grupo esté formado por los 2 subgrupos de la clase (X1/X2, A1/A2, C1/C2 ...).

La única acción posible es la de obtención de datos (1), antes de hacer cualquier petición se comprueba que tanto la asignatura como el grupo hayan sido seleccionados.

La segunda ventana es una ventana de visualización de datos por lo que la única acción posible es la de volver a la página de inicio (2). En esta ventana se podrán apreciar distintas gráficas mostrando los datos de la asignatura y clase seleccionada.

4.3.2. *Capa de negocio*

En esta sección se va a describir la lógica de negocio. Para ello se va a utilizar como herramienta los diagramas de secuencia. Se van a representar los distintos casos de uso descritos en el capítulo 3 (apartado 3.2.2).

En orden los casos de uso a analizar son: Autenticación, selección de asignatura y grupo, envío de tweet, extracción de datos y carga de datos, y por último, visualización de datos.

Para simplificar el proceso y reducir la cantidad de diagramas, hay varios casos de uso que pueden ser agrupados, de forma que serán necesarios 3 diagramas.

En el primer diagrama se pueden juntar la autenticación, selección de asignatura y grupo y el envío de tweets. A continuación, se mostrará la extracción de datos que se hace desde el servidor y que recoge los datos mediante el API de Twitter para posteriormente almacenarse en la base de datos externa. Para finalizar el apartado se visualizará un tercer diagrama donde se muestra el comportamiento de la aplicación web.

La ilustración a continuación muestra el diagrama de secuencia de los 3 primeros casos de uso, el actor que participa es el alumno en cuestión y el proceso que sigue es el que se ha descrito en el apartado anterior.

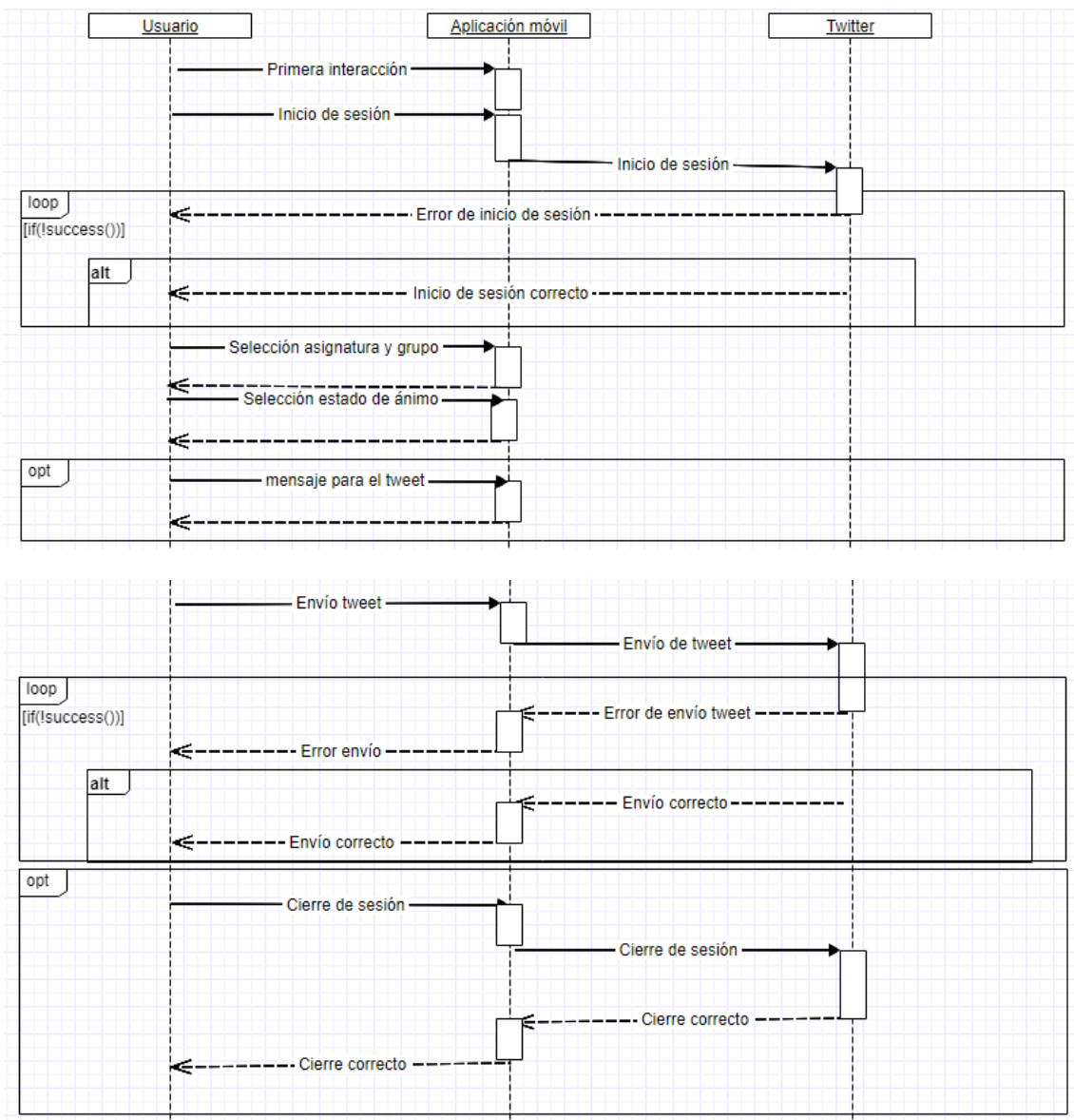


Ilustración 30: Diagrama de secuencia de los casos de uso 1, 2 y 3

La segunda imagen muestra el proceso que sigue el extractor de datos para la obtención de información del API de Twitter y la carga de datos a la base de datos, siendo estos los casos de uso 4 y 5.

Como se aprecia en la imagen, el actor solo tiene la opción de iniciar el proceso, siendo el sistema el responsable de hacer el resto de acciones y resultados.

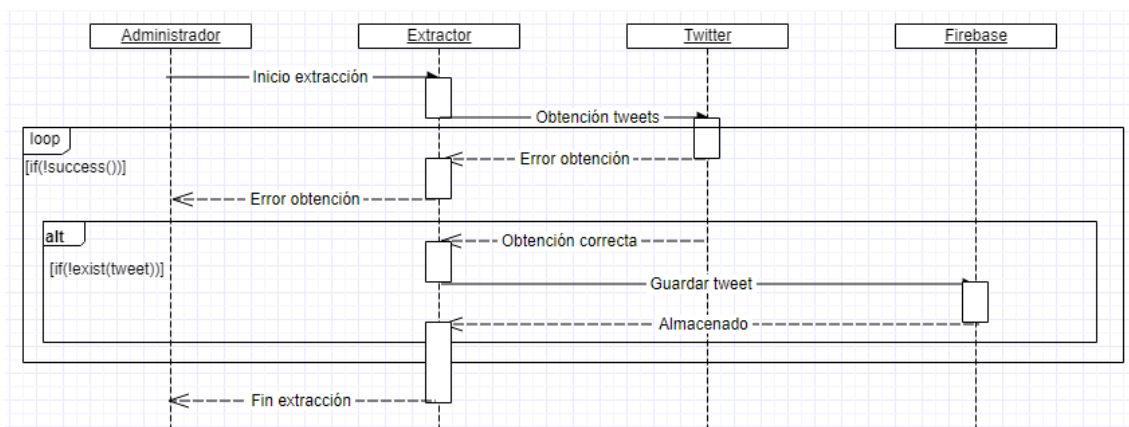


Ilustración 31: Diagrama de secuencia de los casos de uso 3 y 4

El último diagrama corresponde al caso de uso número 5, la visualización de datos. Aquí se muestra el comportamiento de la aplicación web en relación con la base de datos externa (Firebase). Como se aprecia en la imagen el actor es el docente, donde las únicas acciones que puede realizar son la selección de parámetros para la petición de resultados.

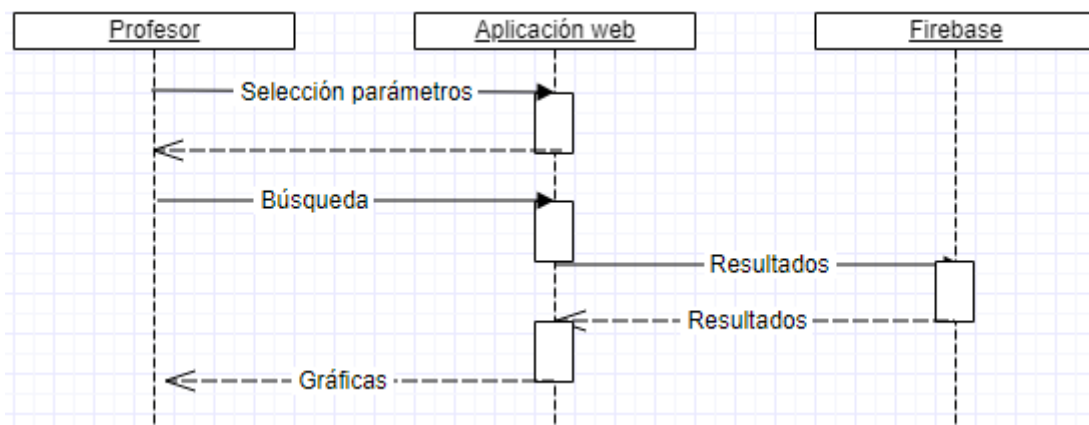


Ilustración 32: Diagrama del caso de uso 5

4.3.3. Capa de persistencia

Como se ha explicado anteriormente en el capítulo 2 de este mismo documento la capa de persistencia estará implementada en forma de base de datos externa relacional, utilizando la tecnología de Firebase para ello.

Para cubrir las necesidades básicas del sistema esta base de datos solo requiere de una tabla, esta tabla será la tabla de tweets y contendrá la siguiente información:

- **Id:** Identificador único de cada tweet, será la clave primaria de la tabla y es un id perteneciente a Twitter. (Integer AI).
- **Mensaje:** texto completo del tweet. (Contiene todos los datos y el mensaje personal del usuario). (Varchar 200).
- **Timestamp:** fecha completa del envío del tweet. (Date).
- **Asignatura:** Abreviatura de tres letras de la asignatura. (Varchar 3).
- **Grupo:** Grupo al que pertenece el usuario. (Varchar 20).
- **Estado:** Estado emocional del usuario en el momento del envío. (Varchar 200).

4.4. *Conclusión*

A lo largo de este capítulo se ha explicado de forma conceptual el sistema, se ha detallado la explicación separando el procedimiento por capas y se han creado distintos diagramas y esquemas para visualizar de forma técnica el diseño. También se ha mostrado una primera forma del sistema para visualizar la forma que tendrá. Este diseño está sujeto a cambios menores ya que no es un diseño definitivo, sino más bien la estructura con la que empezar la implementación reflejada en el siguiente capítulo.



5. Implementación

5.1. *Introducción*

En este capítulo se va a mostrar la transformación de los diagramas de diseño y esquemas para estructurar la información en un prototipo real. Para ello se van a mostrar algunos apartados del código, así como las dificultades encontradas a lo largo del camino y las decisiones que se han tenido que tomar respecto al diseño. En este capítulo también se explicarán algunos detalles referidos al servicio de Twitter como los requisitos para su integración.

5.1.1. *Integración con Twitter*

Como prerequisite para la implementación de cualquier aplicación que se desee integrar con Twitter es necesario tener una cuenta en la red social. A continuación, es necesaria la creación de una aplicación en Twitter Developers y rellenar una serie de datos.

Una vez finalizado el proceso te serán asignados una serie de claves únicas necesarios para identificar cualquier elemento del sistema durante el proceso de identificación, así como el uso del API que proporcionan.

La aplicación requiere de una serie de librerías oficiales que la plataforma ofrece de forma sencilla y gratuita.

5.1.2. *OAuth de Twitter*

Twitter permite dos tipos de identificaciones a las aplicaciones, la primera es una autenticación simple, no tiene acceso al API de la red y es por medio de peticiones HTTP, por lo que se menciona para tener conocimiento de ella, aunque no se va a explicar nada de ella ni es relevante para el proyecto. La segunda forma es la principal, más utilizada y proporciona acceso a toda la funcionalidad de la plataforma siempre que se tengan los permisos necesarios para ello, esta es la autenticación *OAuth*.

Una vez finalizado el proceso explicado en el apartado anterior, el proceso es el siguiente:

1. Crear en la aplicación un detonador que inicie la comunicación con el servicio (en este caso un botón).
2. Utilizar el creador de configuración implementado en la librería oficial para configurar y inicializar la instancia que se comunicará con el servicio.
3. Una vez anclado el detonador y la instancia esta tiene predefina el lugar al que acceder donde el usuario deberá introducir su usuario y contraseña de forma externa a la aplicación.
4. Si el usuario introduce sus datos correctamente el servicio lo detecta su procedencia y devuelve al usuario a la aplicación, y le da a ésta un token y secret únicos que servirán como

identificación por parte de la aplicación en lugar del usuario. (Estos parámetros caducan con el tiempo y pueden revocarse en cualquier momento que el usuario lo desee).

5. Una vez recibidos los parámetros, el sistema tendrá acceso y permiso de uso del API y sus recursos para trabajar y modificar cualquier cosa en el nombre del usuario.

5.1.3. *Aplicación móvil*

En el apartado actual se va a mostrar una serie de capturas y códigos que enseñan el proceso en el que se ha trabajado en el apartado anterior.

Como se ha definido en anteriores capítulos, el sistema se ha implementado en un IDE llamado Android Studio, diseñado por Google y que ofrece un gran soporte para la implementación de sistemas en un lenguaje muy similar a Java, además de tener una gran comunidad de soporte para informarse sobre el desarrollo y funcionamiento del lenguaje y otros sistemas.

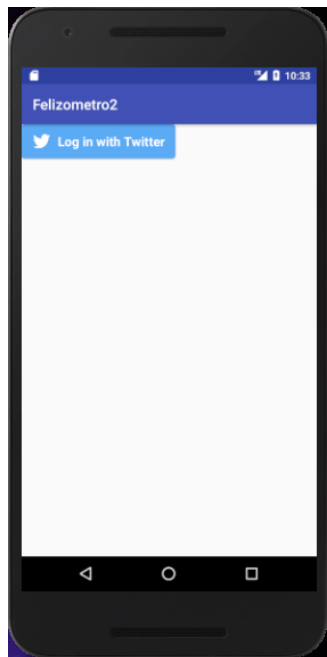


Ilustración 33: Detonante inicio de sesión

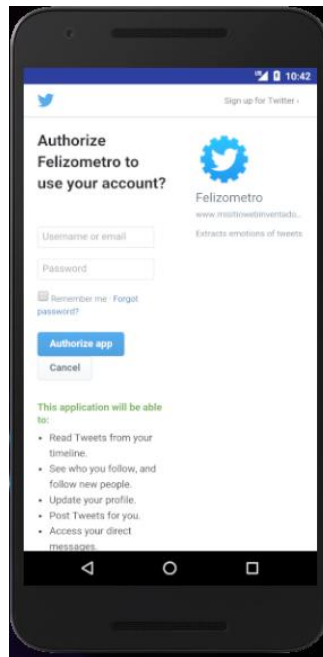


Ilustración 34: Inicio de sesión en la plataforma de Twitter

Código de inicio de sesión:

Antes de iniciar el proceso es necesaria una comprobación de la conectividad del dispositivo a la red.

```
ConnectivityManager cm = (ConnectivityManager)context.getSystemService(Context.CONNECTIVITY_SERVICE);
NetworkInfo activeNetwork = cm.getActiveNetworkInfo();
boolean isConnected = activeNetwork != null && activeNetwork.isConnectedOrConnecting();

if(isConnected) {
    loginButton = (TwitterLoginButton) findViewById(R.id.login_button);
}
```

Ilustración 35: Comprobación de conectividad a la red

A continuación, se configura la instancia de Twitter:

```
TwitterConfig config = new TwitterConfig.Builder(context: this)
    .logger(new DefaultLogger(Log.DEBUG))
    .twitterAuthConfig(new TwitterAuthConfig(TwitterData.CONSUMER_KEY, TwitterData.CONSUMER_SECRET))
    .debug(true)
    .build();
Twitter.initialize(config);
```

Ilustración 36: Inicialización de la instancia de Twitter

Una vez activado el detonador (loginBotton) se activa el siguiente código que hace la petición de inicio a la plataforma:

```
loginButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

Ilustración 37: Lanzamiento de la petición del inicio de sesión

El método anterior contiene 2 métodos, que serán excluyentes y se llamarán en función del éxito o error de la operación lanzada.

```
@Override
public void success(Result<TwitterSession> result) {
    // Do something with result, which provides a TwitterSession for making API calls
    Log.i( tag: "OK", msg: "Login success");
    TwitterSession session = TwitterCore.getInstance().getSessionManager().getActiveSession();
    TwitterAuthToken authToken = session.getAuthToken();
    String token = authToken.token;
    String secret = authToken.secret;
```

Ilustración 38: Éxito inicio de sesión

```
@Override
public void failure(TwitterException exception) {
    // Do something on failure
    Log.i( tag: "FAIL", msg: "Error in Login");
}
```

Ilustración 39: Error inicio de sesión

5.1.4. Conclusiones

De cara a la implementación del sistema hay una gran variedad de herramientas que permiten el desarrollo de sistemas de forma gratuita y de forma óptima y cómoda. Conocer y aprender nuevas herramientas aumentara el nivel del desarrollador como profesional y a nivel personal. Gracias al desarrollo del sistema se ha conocido diferentes herramientas que antes eran desconocidas y han sido de utilidad una vez alcanzado un nivel de aprendizaje.

Pese a tener la estructura del sistema clara, en el próximo capítulo se explicará con detalle los problemas que ha habido a lo largo del proceso de implementación que han impedido el completo desarrollo y funcionamiento del sistema.

6. Conclusiones

6.1. *Dificultades y soluciones*

A lo largo de este proyecto han surgido problemas que han implicado tomar decisiones. En este apartado se va a explicar capítulo por capítulo los problemas surgido y las medidas.

En el primer capítulo se ha realizado un estudio de sistemas similares, algunos de los problemas encontrados están relacionados con la gran cantidad de sistemas encontrados que intentan hacer un análisis de los sentimientos mediante redes sociales. La gran sorpresa fue comprobar que muchos de estos sistemas ya no están activos y no han podido analizarse, o la complejidad de estos eran tan poca que no cumplía con los objetivos. Debido a lo dicho anteriormente la solución tomada ha sido hacer una selección de los sistemas aun activos que proporcionaban unos resultados mínimos con los que poder trabajar.

La especificación de requisitos no ha propiciado una gran cantidad de problemas, salvo el de pensar que objetivos iba a solventar el sistema y los objetivos menores que debían ser cumplidos para llegar a completar los objetivos principales en su totalidad, la solución principal ha sido dialogar con los tutores los posibles objetivos a cumplir a lo largo del tiempo.

El diseño del sistema se ha separado por capas, lo que ha facilitado la tarea de realización, pero debido a los problemas en la implementación descritos posteriormente, el diseño de la base de datos ha sido muy simplificado e incluso puede que insuficiente para las necesidades completas del sistema.

A la hora de la implementación ha sido donde ha habido una gran cantidad de problemas y no todos han tenido solución. El primer factor limitante ha sido la proximidad de la fecha de presentación del proyecto y necesidad de acabar con la memoria en cuestión, limitando en gran medida la implementación en código del sistema. Otro factor que ha influido es el aprendizaje de tecnologías y herramientas desconocidas, lo que ha acarreado en el gasto de un tiempo que no ha permitido la implementación completa del sistema. Para finalizar, se encontró un problema totalmente inesperado, a finales de julio Twitter hizo un cambio completo de las políticas de servicio, y junto a ello, y cambio drástico en el comportamiento del inicio de sesión y del funcionamiento del api que implicó una gran cantidad de horas para detectar errores en la implementación hecha anteriormente, aprendizaje del nuevo funcionamiento con una documentación que tardó un tiempo en salir y corrección de los errores provocados por los cambios en el servicio.

Todos estos problemas han impedido un cumplimiento completo de uno de los objetivos principales del proyecto que era la creación del sistema con el que trabajar.

6.2. *Trabajo a futuro*

Debido a las deficiencias en el apartado de implementación, un claro objetivo del trabajo a futuro es la implementación del sistema, así como comprobar el funcionamiento real de este y mostrar resultados que aportar en un futuro a este documento u otros.

Se han ideado otros planes de futuro para la aplicación como la expansión del sistema a otras redes sociales, una expansión de la base de datos para poder soportar cualquier tipo de ampliación del sistema, además de la incorporación de usuarios de otros sistemas operativos móviles para ampliar la muestra con la que mostrar resultados.

6.3. *Agradecimientos*

Este proyecto está basado en un proyecto creado con anterioridad por Carles Torró Segura, así que tanto la estructura del documento como parte de la información está basada en su trabajo, así que se agradece su colaboración.

Agradecer a los tutores la ayuda ofrecida para la planificación del diseño, sus constantes sugerencias e implicación para que este proyecto salga adelante.

6.4. *Referencias*

Internet:

- API Android (s. f.). Activo a día 10 de Septiembre de 2018. www.developer.android.com
- Twitter Developers. (s. f.). Activo a día 10 de Septiembre de 2018. www.apps.twitter.com
- GitHub. (s. f.). Activo a día 10 de Septiembre de 2018. www.github.com
- Miguel Ángel Moreno. (17 de Abril de 2013) www.mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-1.
- Daniel Díaz Suárez. (18 de Diciembre de 2013) www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/twitter-client-android
- Adrián Catalán. (9 de Junio de 2011). Maestros del web. Activo a día 10 de Septiembre de 2018. <http://www.maestrosdelweb.com/curso-android-trabajando-apis-facebook-twitter>.